This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

BIBLIOTHEEK
2E REG. VELDART.

REVUE

D'ARTILLERIE

VATCO.—IMP. DEROSNE-CHERPIET ET CIE.

1142.
REGI VELLE

REVUE
D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

DOUZIÈME ANNÉE

TOME XXIII

(Octobre 1882 — Mars 1884)

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY
RUE JEAN-LAMOUR, 11

1883

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
NOV 16 1970

MIN: VAN OORLOG
3010 -50
BIBLIOTHEEK-DEPOT

LA PRATIQUE

DU

TIR DE CÔTE DANS LES BATTERIES BASSES

Considérations préliminaires.

Les études théoriques sur les difficultés du tir de côte ont été déjà faites par un grand nombre d'officiers, et la *Revue d'artillerie* en a publié quelques-unes. On a proposé les appareils de télémétrie les plus précis et les plus compliqués, on a mis en avant les méthodes de tir les plus méticuleuses, on a tenu compte des circonstances atmosphériques qui semblaient, au premier abord, les plus négligeables, et, malgré tout ce luxe de précision, peut-être à cause de lui, l'artillerie de côte se trouve encore en retard sur l'artillerie de bataille ; elle n'a pas de règles de tir, chacun y a jusqu'ici exécuté ses écoles exclusivement d'après ses idées personnelles, en dehors de tout principe général qui puisse rendre les écoles comparables entre elles et conduire promptement à l'adoption d'une méthode réglementaire (1).

Il ne semble pas indispensable d'environner le capitaine de baromètres, de thermomètres et d'hygromètres ; il est à craindre de l'embarrasser beaucoup par cette profusion d'instruments : ajoutons-y l'anémomètre, la girouette, le télémètre, la lunette de batterie, le chronomètre et le télégraphe, la batterie sera transformée en observatoire météorologique, et le malheureux officier trouvera sans doute peu de temps pour s'occuper de ses canons et de ses hommes ; c'est là cependant son véritable instrument de combat.

N'oublions pas d'ailleurs que le personnel chargé de la

(1) Sur la proposition du Comité de l'artillerie, un certain nombre de capitaines commandants de batteries à pied ont été convoqués cet été à Toulon pour y participer à des exercices pratiques de tir à la mer. (*N. de la R.*)

défense des côtes est des plus restreints en officiers ; que, dans la plupart des groupes d'ouvrages, des batteries seront placées sous le commandement d'officiers de réserve qui ne sont pas toujours très au courant du service ou de sous-officiers peu en état d'employer des règles de tir compliquées ; nous comprendrons alors combien il est nécessaire de simplifier les méthodes, de les mettre à la portée de tous en les débarrassant des détails inutiles, et en ne laissant enfin entre les mains du commandant, au moment de l'action, que sa lunette, ses hommes et ses canons. Nous ferons bientôt voir que cela suffit parfaitement.

Physionomie du tir de guerre, comparé au tir d'école.

Mais, avant de poursuivre cette étude, il n'est peut-être pas inutile d'examiner dans quelles conditions seront placées les batteries de côte en temps de guerre.

Il faut bien se garder de raisonner, pour le tir de guerre, sur des observations d'école à feu. Si la différence est grande, pour l'artillerie de campagne, entre le champ de tir et le champ de bataille, elle est plus frappante encore pour les batteries de côte.

A l'école à feu, on voit un but formé d'un ballon de toile porté sur un radeau se promener paisiblement devant la batterie, passant et repassant devant elle, à une petite allure. Jamais il ne marche vers la batterie, jamais il ne fuit devant elle, car des considérations de sûreté personnelle défendent au remorqueur de se lancer sur cette route. La distance du but varie peu, à cause de la direction du mouvement nécessairement transversale, et de la lenteur du vapeur, dont la vitesse est généralement inférieure à cinq nœuds ($2^m,50$ par seconde environ).

Le but est donc UNIQUE.

Sa vitesse est PETITE.

Sa distance à la batterie VARIE TRÈS LENTEMENT.

Voilà les trois caractères du tir d'école à la mer. En serait-il de même pour le tir de guerre ?

Il est assez difficile de dire ce que serait, dans l'avenir, l'attaque d'une grande place maritime ou un passage de vive force. Les dernières opérations de ce genre datent des luttes de la sécession américaine ou de la guerre que le Brésil et la république Argentine ont faite au Paraguay peu de temps après ; depuis lors, tout le matériel, navires et canons, a subi de grands changements. Cependant, si l'on s'adresse aux écrivains compétents en cette matière (1), et si l'on accepte leurs avis qui, pour n'être que des conjectures, n'en présentent pas moins une grande vraisemblance, on peut se former une idée assez nette de la physionomie d'un pareil combat.

Le système défensif des côtes a subi, depuis le commencement du siècle, une transformation complète. On est passé du principe de l'éparpillement à celui de la concentration ; abandonnant la plupart des innombrables batteries de côte, on a déclassé les unes, démoli les autres, et accumulé toutes les ressources de la défense sur quelques points spéciaux : arsenaux maritimes, ports de commerce ou mouillages susceptibles d'offrir un refuge à l'ennemi.

Aujourd'hui, ces organes de défense, ainsi réunis sur un petit nombre de points, comprennent :

A. — Les organes de défense fixe.

C'est-à-dire :

1° Les batteries de côte : *batteries hautes* ou de bombardement, armées de canons courts ou de moyen calibre ; elles doivent attaquer les navires ennemis par le pont, défaut de leur cuirasse ; *batteries basses* ou de rupture, munies des calibres les plus puissants, et chargées de percer les réduits, les tourelles, ou la flottaison. Ces batteries sont, au moment de la mobilisation, occupées par le personnel chargé de les défendre, canonniers des batteries de forte-

(1) *Défense des frontières maritimes*, par le vice-amiral Touchard. — *Passages de vive force*, par Chabaud-Arnault, lieutenant de vaisseau. — *Guerre maritime*, par le contre-amiral Aube.

resse et auxiliaires d'infanterie, ou canonniers de la marine. Elles sont reliées par le télégraphe et communiquent avec le réseau sémaphorique des côtes. Supposons-les enfin munies des instruments télémétriques qui leur sont indispensables et qui seront, par exemple, dans les batteries basses, le *télémètre Bertin*.

Voilà pour l'artillerie.

2° La défense fixe comprend encore le réseau des torpilles fixes, torpilles de fond ou torpilles mouillées, disposées sur plusieurs lignes en travers des passes et surveillées par des postes établis sur le rivage. A chaque ligne correspondent deux postes conjugués dont les visées se recoupent au-dessus des torpilles et permettent de donner le feu quand un navire passe au-dessus d'elles. La disposition des alidades et des contacts est facile à concevoir et inutile à décrire.

La défense fixe peut encore comprendre des estacades flottantes ou placées à demeure, des obstacles divers tels que des navires chargés de pierre obstruant les passes; enfin, des tubes lance-torpilles établis sur les pointes qui bordent les passes étroites; ils serviront à diriger des torpilles Whitehead sur les navires qui chercheraient à les forcer.

B. — Les organes de défense mobile.

La défense mobile comprend : une défense mobile *de mer* et une défense mobile *de terre*.

1° *Défense mobile de mer.* — Elle est constituée d'un côté par les navires *garde-côtes*, de l'autre, par les *torpilleurs*. Les premiers, d'un faible tirant d'eau, munis d'un éperon puissant et d'un nombre restreint de canons de gros calibres; les seconds, petits navires d'une grande vitesse, montés par quelques hommes seulement et conduits par un officier. Ils doivent courir sans être vus sur les navires ennemis, à la faveur de la nuit ou du brouillard, et s'en approcher assez pour leur lancer une torpille Whitehead,

ou même pour faire détoner à leur contact une torpille portée à l'extrémité d'une hampe. Le torpilleur est aujourd'hui la grande préoccupation du marin. Hardiment conduit par un équipage éprouvé, il paraît avoir grande chance de couler son adversaire, sans en avoir beaucoup d'échapper au même sort. Mais si, avec un petit vapeur de 150000 francs et 10 hommes, on peut faire sauter un cuirassé de 25 millions et 300 hommes, on trouve là une élégante solution du jeu de la guerre moderne qui n'est souvent, après tout, qu'une question d'argent.

2° La *défense mobile de terre* comprend les troupes territoriales qui, des points où elles stationnent, se porteront à l'appel du télégraphe sur la plage menacée d'un débarquement.

Sans examiner ici la question de la défense des côtes, ce qui nous entraînerait bien loin de notre sujet, serait-il inopportun de rappeler que c'est sous la protection de sections d'artillerie légère que Napoléon a conduit sa flottille de Bayonne à Boulogne ; et sans aller jusqu'à dire que la défense des côtes doive être confiée aux batteries à cheval, serait-il paradoxal de prétendre que les batteries mobiles, même territoriales, constitueront peut-être le meilleur élément de la défense ?

Les moyens d'attaque, moins variés que les instruments de défense, présenteront, d'après l'avis des marins (1), une escadre et une flottille ; la première, composée de cuirassés d'escadre à fort tirant d'eau, aura pour mission de protéger la seconde. Cette dernière sera formée de canonnières et de torpilleurs, c'est-à-dire des navires destinés à utiliser les deux armes qui n'exigent pas une grande masse chez le bâtiment chargé de les porter, le canon et la torpille. La troisième arme de la guerre maritime, l'éperon, doit être réservée aux grands navires ; la raison en est facile à comprendre.

Après cette courte énumération des instruments de com-

(1) Mêmes auteurs que page 7.

bat moderne, il est possible d'indiquer la physionomie de la guerre de côte et de comprendre les différences énormes et inévitables qui se présenteront toujours entre le tir de combat et le tir d'école.

La guerre est déclarée depuis plusieurs semaines, les opérations militaires ont commencé sur terre, les journaux ont annoncé le départ de la flotte ennemie pour une destination inconnue. Elle se dirige vers un grand port qu'elle a mission de détruire coûte que coûte. Arrivée dans le voisinage de son objectif, elle envoie les avisos chargés de l'éclairer reconnaître la côte. Les sémaphores les aperçoivent et signalent l'arrivée de deux vapeurs à grande vitesse explorant le rivage, bientôt après la présence à l'horizon de plusieurs navires qui paraissent naviguer en escadre. La nouvelle parvenue au commandement territorial, est transmise aux différents services, et tout le personnel de la défense est mis sur pied.

Transportons-nous, maintenant, dans une batterie basse chargée de défendre le passage que l'ennemi doit forcer.

L'escadre s'avance, couvrant ses torpilleurs ; elle est formée sur deux files, les petits vapeurs au milieu. En tête marchent deux mauvais navires sacrifiés à l'avance, presque sans équipage, et destinés à donner le change aux observateurs qui veillent dans les postes à torpilles; leur destruction doit ouvrir le passage à ceux qui les suivent.

Tous ces navires sont presque de même forme, car l'ennemi a su composer son escadre de manière à produire une grande confusion dans les ordres donnés aux batteries ou aux postes d'observation et dans la mesure des distances. Ils sont presque sans mâture, car ils ont déposé la leur à peu près entière dans le port d'où ils sont partis [1].

Ils s'approchent donc, conservant l'ordre dans lequel leur chef les a formés ; ils sont presque semblables ; mais, comme ils marchent toujours en ordre, on peut encore

[1] D'après Chabaud-Arnault.

s'entendre d'un observatoire à l'autre, et les orientements mesurés par le télémètre Bertin se succèdent de vingt secondes en vingt secondes : au centre de la batterie apparaît donc, toutes les vingt secondes, le nombre en grands caractères qui donne la distance du premier navire, par exemple.

Bientôt cette distance se trouve assez petite pour qu'on puisse ouvrir le feu ; les navires répondent et se couvrent de fumée. On n'aperçoit plus qu'un nuage qui s'avance, éclairci de temps à autre par un coup de vent qui laisse apparaître l'extrémité d'un mât de signal, une cheminée ou une tourelle.

Le télémètre à grande base ne peut plus servir lorsque l'action est engagée.

Pendant ce temps, dans la batterie, le capitaine a fort à faire de maintenir le calme nécessaire à la bonne exécution du feu ; le bruit très pénible des pièces tirant à la charge de guerre, l'éclatement déchirant des gros shrapnels lancés par l'ennemi exercent une influence énervante sur le personnel toujours inexpérimenté de la batterie. Car les attaques de vive force sont rares et les batteries de côte les plus exposées ne verront sans doute pas le feu plus d'une fois dans la durée de la guerre.

Sera-t-il possible, au milieu d'une pareille agitation, d'imposer aux pointeurs les modifications de hausse exigées par le déplacement du but ; et ces changements de hausse, sur quoi les baser ? et pourra-t-on, de deux stations éloignées de 3 ou 4 kilomètres, s'entendre sur le but à viser, dans ce nuage compact où l'on voit apparaître à de rares intervalles un fragment de muraille ou de mâture ? Allez donc, dans de pareilles circonstances, désigner « en termes nautiques » ce navire perdu dans la fumée et obtenir sur un but invisible des visées concordantes !

possibilité est de toute évidence et tous les offi-

ciers qui ont étudié cette question s'accordent pour dire que le télémètre à grande base, excellent avant l'action lorsque le but est éloigné, ne peut plus être d'aucun usage pendant le combat. Or, pour le tir à la mer, où l'on ne dispose jamais d'un grand nombre de coups, il est indispensable de connaître à chaque instant la distance, ou du moins une valeur de cette distance aussi approchée que possible. Il faudra donc, dans la batterie, un télémètre à un seul observateur, ou à deux observateurs assez rapprochés pour s'entendre à voix basse ; il faudra de plus que les indications de ce télémètre soient instantanées.

C'est là ce que nous appellerons le *télémètre de batterie*, par opposition à l'autre instrument, qui sera le *télémètre de groupe*. Or, pour les batteries basses, on n'a encore trouvé aucun télémètre à petite base réellement pratique, le problème reste donc à résoudre ; nous indiquerons bientôt un expédient qui permettrait de combler cette lacune avec les instruments existants dans le service de la marine.

Ajoutons un mot, cependant, avant d'arriver aux propositions qui termineront cette note, sur les tendances malheureuses à transporter dans le domaine du tir de côte les ingénieuses organisations du tir de place. Ces procédés sont des plus légitimes dans la défense d'une place ; il faut 36 heures pour construire une batterie de siège et, on aura tout le temps voulu pour la couvrir de projectiles ; mais, à la mer, il n'en est plus ainsi. Les grands navires filent aisément 15 nœuds, c'est-à-dire qu'ils parcourent près de 8 mètres par seconde ; en 10 secondes, ils se déplacent de leur longueur. Quelle chance d'atteindre un de ces vaisseaux peut-on espérer, si l'on ne connaît sa position que par les renseignements télégraphiques d'une batterie voisine ? Et, ces renseignements donnés, il faut en conclure, non la position du but à l'instant de l'observation, mais celle qu'il occupera au commandement « feu ». Voilà certes bien des causes d'erreur pour un but aussi fugitif qu'un grand cuirassé.

Et s'il s'agit d'un torpilleur, ras sur l'eau dont sa couleur le distingue à peine, et qui parcourt sa longueur en moins de deux secondes, la difficulté sera bien autrement grave.

La lunette de côte (du service de la marine) peut servir de télémètre de combat.

Pour en revenir au *télémètre de batterie,* nous disions tout à l'heure que cet instrument, indispensable dans la période de lutte active, est encore à trouver ; voici un procédé qui permettrait d'y suppléer provisoirement au moyen de la lunette de côte et qui joint à l'avantage d'une grande simplicité celui de n'employer que des instruments existants, connus et appréciés de tous les officiers qui s'intéressent au service des côtes.

Supposons la batterie pourvue d'un télémètre Bertin organisé de manière à présenter toutes les garanties désirables. Il faudrait pour cela, suivant nous, utiliser les communications électriques pour obtenir la simultanéité des observations. Nous avons vu fonctionner ces appareils et, malgré la règle qui prescrit de faire une observation toutes les vingt secondes, malgré le compteur que les observateurs (sous-officiers, brigadiers ou canonniers) placés aux graphomètres tiennent à la main avec le plus grand soin, ils sont loin de s'astreindre à cette périodicité. Les visées sont faites à des instants à peu près quelconques et la simultanéité des observations n'est obtenue en aucune manière.

Voici comment l'appareil pourrait être monté [1].

1° Dans la batterie :

Une table avec quatre opérateurs, savoir :

A_1 muni d'un téléphone et chargé de manœuvrer le fil de la station S_1 ;

[1] Voir, pour la description du télémètre Bertin, le livre de M. Jacob de Marre, l'artillerie de la marine : *Des Instruments pour la mesure des distances,*

A_2 muni d'un téléphone et chargé de manœuvrer le fil de la station S_2 ;

A_3 muni d'un téléphone et chargé de manœuvrer le fil de la station S_3 ;

Un opérateur B chargé de lire la distance du but.

Les trois téléphones seront, pour simplifier les communications, placés dans le même circuit.

Un cinquième opérateur C sera chargé de manœuvrer le tableau à chiffres mobiles qui indique au capitaine la distance et la vitesse du but.

Ce poste est dirigé par un maréchal des logis muni d'un compteur et d'une sorte de clef Morse qui lui permet de lancer le courant d'une pile simultanément dans les trois téléphones.

Les trois stations S_1, S_2, S_3, seront pareilles et composées chacune de deux opérateurs, l'un au graphomètre, l'autre au téléphone.

Quand le chef de poste veut faire faire une lecture, il lance un instant le courant dans le circuit. Chaque téléphoniste entend le signal et fait l'indication « tope ». L'observateur au graphomètre, qui suit toujours le but, arrête son alidade et fait la lecture que les téléphonistes transmettent toujours dans le même ordre.

Par exemple :

S_1—32°. S_2—89°5. S_3—110° [1].

Les trois opérateurs A_1, A_2, A_3 du poste principal, recevant chacun le renseignement qui le concerne, placent leurs fils à la division indiquée. L'opérateur B lit la distance, marque la position du but, et à côté l'heure (par exemple, $1^h30^m20^s$) à laquelle le chef de poste a lancé son signal.

L'opérateur C écrit avec les chiffres mobiles la distance qu'on lui indique, ainsi que la vitesse du but, déduite par le chef de poste de ses positions successives.

---

[1] Ces orientements sont pris par rapport à la base. La troisième visée sert de vérification.

Toutes ces opérations demandent un certain temps pour parvenir au capitaine; l'indication fournie sera donc non pas la distance du but à l'instant considéré, mais la valeur de cette distance au moment du signal fait par le chef de poste. En admettant qu'on mette à l'exécution de ces mesures toute la célérité possible, il est difficile que le renseignement parvienne au capitaine moins d'une minute après le signal; or, en une minute, un cuirassé d'escadre parcourt 500 mètres. Il importe donc d'avoir aussi des renseignements sur la marche du but, sur sa direction et sur sa vitesse. C'est pour cela qu'on trace sa trajectoire sur la planchette et que les observations sont faites à des intervalles déterminés.

Ce télémètre fonctionnera toujours parfaitement, pourvu que l'organisation et le service en soient convenables, mais tant que le but est loin et net. Au milieu du combat, il n'en sera plus ainsi ; il faut donc se ménager un expédient afin de suppléer aux indications télémétriques qui vont nous manquer. Nous emploierons dans ce but la lunette de côte du service de la marine.

Emploi de la lunette de côte comme télémètre.

La lunette de côte [1] sera toujours à côté du commandant de la batterie, sous la garde d'un canonnier intelligent chargé de cet instrument. Le soin de cet auxiliaire sera de suivre toujours le but dans la lunette, afin que le capitaine puisse à un instant quelconque, en plaçant simplement l'œil à l'oculaire, apercevoir le navire sans être obligé de le chercher.

Pendant la période de mesure du télémètre Bertin, le capitaine fait déterminer les hauteurs des cheminées, basmâts, réduits, etc..., qui lui serviront plus tard à évaluer les distances, lorsque le télémètre à grande base refusera ses services. Cette opération est des plus simples : il suffit

---

(1) Voir, pour la description de la lunette de côte, l'ouvrage de M. Jacob de Marre, p. 30.

d'avoir un chronomètre (ou même une montre à trotteuse) réglé sur celui du chef de poste télémétrique, de faire deux ou trois observations pour chaque navire et de noter le nombre de divisions du micromètre interceptées par l'objet choisi.

On cherche, sur la planchette du télémètre, par la concordance des heures, à quelle distance se trouvait le navire à chacune de ces observations. On trouve alors, dans l'abaque à double entrée gravé sur le support de l'appareil, les valeurs correspondantes de la hauteur de l'objet, et on inscrit leur moyenne.

On adopte cette moyenne pour hauteur vraie de l'objet, et on peut ensuite se servir de la lunette pour déterminer la distance. Elle constitue alors un télémètre de batterie rigoureusement instantané et d'une exactitude très suffisante lorsque le but n'est pas trop éloigné ; c'est celui-là qui nous servira aussitôt que les observations de l'autre cesseront d'être pratiques.

Conduite du feu.

Nous aurons donc, à chaque instant, une valeur approchée de la distance ; comment utiliser ce renseignement pour l'exécution du tir ?

Nous supposerons la batterie, suivant les principes généralement admis aujourd'hui, armée de canons de même calibre, soient, par exemple, quatre canons de 27 (modèle 1870, montés sur affût de côte modèle 1876).

Pour le premier coup, le capitaine indique comme hausse la distance fournie par le télémètre ; ce coup tiré se trouve court, par exemple, et le capitaine donne, pour la deuxième pièce, une hausse égale à la nouvelle indication du télémètre augmentée de huit fois l'écart probable de la pièce ; le tir continue ainsi de manière à obtenir la fourchette qui indique de combien doivent être corrigées les indications du télémètre ; et le procédé paraît, on le voit, des plus simples en théorie, mais voyons la pratique.

La hausse du premier coup (par exemple, 4 200 mètres) a été donnée [1], et les pointeurs des quatre pièces, installés sur la banquette arrière, suivent le but aussi bien que le permettent les affûts. Le premier coup parti, le capitaine commande : *Deuxième pièce à* 4 050 *mètres* (savoir 3 950, indication nouvelle du télémètre + 100, ou 8 fois l'écart probable, parce que le premier coup a été court). Le pointeur de la deuxième pièce abandonne sa plate-forme, se porte à la hausse, la modifie et revient à son poste. Pendant ce voyage, la pièce a cessé de suivre le but et il faut recommencer le pointage ; de là, une perte de temps très notable.

Pour tous les coups suivants, l'opération sera la même et nécessitera partout ce déplacement du pointeur, déplacement assez dangereux, car cet homme est embarrassé dans la longue ficelle de son tire-feu ; de là, une perte de temps des plus regrettables, car on est singulièrement pressé dans le tir de côte.

S'il s'agit des canons de 24 et de 19 (modèle de la guerre), le pointeur n'a pas à se déplacer, puisqu'il se trouve à la culasse, mais la modification de la hausse reste la même, occasionne encore une grande perte de temps, et trouble toujours la continuité du pointage.

Dédoublement du pointage dans les batteries basses.

Il faut appliquer aux pièces le principe de la division du travail, charger le *pointeur* de la direction, le *chef de pièce* de la hauteur.

Dans ce but, l'appareil de pointage sera dédoublé et comprendra :

1° Une *lunette de pointage,* destinée à donner seulement la direction. Elle sera placée sur la banquette arrière, munie d'un mouvement latéral pour la dérive, avec arc gradué. La précision de cette lunette, plus grande que

(1) Hausse corrigée de l'influence du vent.

celle du système « hausse-guidon », compensera largement, sans doute, les chances d'écarts que donnerait un pointage *par le châssis*. Dans les canons de côte, d'ailleurs, la pièce, l'affût et le châssis ont entre eux des liaisons assez étroites pour qu'on puisse compter sur une grande stabilité de l'ensemble.

Si l'on ne veut pas admettre ce mode de pointage par le châssis, rien ne serait plus facile que d'adapter au tourillon droit, par exemple, un support de lunette analogue à la console de l'appareil Deport. La lunette pourra recevoir un mouvement latéral destiné aux corrections et tourner autour d'un arbre horizontal, qui lui permettra de suivre le but, quelle que soit l'inclinaison de la pièce.

Dans ce cas, le tir s'exécuterait en enlevant la lunette au commandement « au point » et avec un intervalle fixe de six secondes, par exemple, entre ce commandement et le commandement « feu » du chef de pièce ;

2° *Un cadran* fixé à l'affût et muni d'une aiguille reliée à l'appareil de pointage ou à la pièce ; le tout formant un système analogue à celui de l'affût de 19, à frein hydraulique. L'aiguille doit porter un index mobile que l'on règle suivant la hauteur de la marée. Quant au cadran, il doit être susceptible d'un léger déplacement, afin de permettre le réglage préalable.

L'appareil de pointage étant ainsi dédoublé, le tir s'exécutera de la manière suivante :

La lunette de pointage (que nous supposons placée sur la banquette arrière) a été réglée de manière à corriger la dérivation pour la portée indiquée par le capitaine et d'après l'influence du vent et le déplacement du but pendant la durée du trajet seulement. Le pointeur est à la lunette, le tire-feu dans la main droite, installé sur la banquette arrière où il restera au moment du feu. Il se tient prêt à tirer lorsque le chef de pièce l'y autorisera. Deux servants, placés au treuil de manœuvre ou aux leviers de galets, obéissent à ses indications. Il doit avoi

pour unique préoccupation de suivre le but, tout en jetant, de temps à autre, un regard sur le chef de pièce pour voir s'il peut tirer.

Le chef de pièce se tient près du *cadran* de pointage en hauteur. Il a réglé l'aiguille et lui a fait indiquer la même distance qu'à la pièce précédente; puis il attend les indications du capitaine pour modifier l'angle de tir d'après les mesures télémétriques et l'écart observé. Le capitaine donne la nouvelle distance, le chef de pièce la fait marquer à l'aiguille et lève le bras droit. A ce signal, le pointeur, qui n'a pas cessé de suivre le but, lève le bras gauche pour indiquer qu'il va tirer, les servants exécutent ce qui est prescrit au commandement « attention » dans le règlement sur le service des canons de 19 et de 24, et le pointeur met le feu sans plus attendre.

Grâce à ce dédoublement, il est certain que le pointage deviendra plus facile, plus sûr et plus rapide; mais il faut que le matériel se prête aussi complètement que possible à tous les détails de l'opération, et cela exige certaines modifications dans les organes de pointage de la plupart de nos affûts.

Autres modifications à introduire dans le matériel.

1° *Pour le pointage en hauteur,* il est indispensable que la manivelle soit établie *sur le côté du flasque* et non sous la pièce. Si le canon est dépourvu de prépondérance, la culasse doit être reliée au système de pointage;

2° *Pour le pointage en direction,* il faut, afin d'obtenir un mouvement doux et continu, commander les galets du châssis par un système d'engrenages dont les manivelles de commande soient à l'arrière, à proximité du pointeur.

L'affût de 19, à freins hydrauliques, présente deux de ces conditions, mais la culasse n'est pas reliée au système de pointage en hauteur. Dans les affûts de 24 et de 27, le pointage latéral au moyen des treuils de manœuvre ou des [illegible] est pas facile; enfin, dans l'affût de 24, la vis

de pointage doit être manœuvrée sous la pièce, ce qui rend son maniement très difficile ;

3° Une autre condition indispensable est la rapidité du tir, car à la mer, plus que partout ailleurs, il importe d'éviter toute perte de temps. Or, la principale cause de retard, et celle qu'il est le plus facile d'éviter, est la difficulté des remises en batterie avec les freins à lames. L'emploi des freins hydrauliques donne un retour en batterie spontané et supprime ainsi le temps et la fatigue nécessités par cette opération avec le frein à lames. Le canon de 19 peut facilement tirer toutes les deux minutes, tandis que le canon de 27 demande bien près d'un quart d'heure par coup. Indépendamment de l'avantage qu'assure au premier, à ce point de vue, la petitesse de son calibre, il est certain que la construction parfaite de son affût est pour beaucoup dans une rapidité aussi remarquable.

En résumé, les affûts de côte devraient être modifiés suivant les principes que nous venons d'exposer, savoir :

Dédoublement de l'appareil de pointage, lunette pour la direction, cadran fixé au flasque pour la hauteur ;

Adoption de manivelles latérales pour le pointage en hauteur ;

Installation de manivelles commandant les galets du châssis pour le pointage en direction ;

Remplacement des freins à lames par des freins hydrauliques.

En appliquant ces perfectionnements au matériel, on faciliterait beaucoup l'exécution si délicate du tir à la mer ; en employant la méthode de tir que nous avons exposée, on arriverait à mettre les batteries basses dans des conditions acceptables.

O. Denis,
Lieutenant à la 1re batterie du 15e bataillon.

DE LA

RÉSISTANCE DES CORPS SOLIDES

[*Suite* (1).]

APPLICATIONS

CHAPITRE VI.

COMPRESSION. — TRACTION. — FLEXION.

§ 22. — Limite d'élasticité apparente de compression.

Nous avons expliqué au chapitre précédent (§ 20) qu'un corps quelconque, pressé entre deux plaques parallèles, se déforme de telle façon que la distance de ces deux plaques est constamment minima.

Dans le cas particulier de la compression longitudinale d'un prisme droit (2), la déformation est une simple flexion élastique, toutes les fois que le raccourcissement général provenant de cette flexion est plus grand que celui que prendrait la barre maintenue droite, sous le même effort. Le plus petit effort capable de fléchir la barre est, dans ces conditions :

$$Q = \frac{\varpi^2}{l^2} E.I$$

I étant le plus petit moment d'inertie de la section droite relativement à un axe situé dans son plan et passant par son centre de gravité ; l, la longueur du prisme ; E et ϖ, le coefficient d'élasticité et le rapport de la circonférence au diamètre.

Dans le cas où le prisme est rectangulaire :

$$I = \frac{1}{12} a.b^3$$

b étant le plus petit côté de la section.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, juin 1883, p. 132 et 185, et août 1883, t. XXII, p. 411.
(2) Duguet, *Déformation des corps solides*, 1re partie, n° 44.

La barre se fléchira perpendiculairement au plus grand côté a, sous tout effort supérieur à :

$$Q = \frac{\varpi^2}{l^2} E \frac{ab^2}{12}$$

ou :

$$q = \frac{Q}{a.b} = \frac{\varpi^2 E}{12} \left(\frac{b}{l}\right)^2$$

q étant la charge par unité de superficie de la base du prisme.

Ces considérations ne s'appliquent qu'aux cas où les déformations sont entièrement élastiques, aux cas où q est inférieur à la limite d'élasticité de compression $\mathcal{P}$.

Lorsque la condition suivante sera remplie :

$$\left(\frac{b}{l}\right)^2 < \frac{12}{\varpi^2} \frac{\mathcal{P}}{E}$$

la barre fléchira avant d'éprouver une déformation permanente ; et alors, la *limite de compression du prisme*, c'est-à-dire la charge capable de le déformer d'une façon permanente, sera très différente de la *limite de compression* proprement dite $\mathcal{P}$, et d'autant moins élevée que le rapport $\left(\frac{b}{l}\right)$ sera plus petit.

Si une longue barre est susceptible d'être *fléchie* par une compression longitudinale assez énergique, une barre courte peut, dans des conditions analogues, être *courbée*; mais cette *courbure* est toute différente de la *simple flexion*.

La plupart des corps solides, les métaux particulièrement, ont des déformations élastiques extrêmement petites relativement aux déformations permanentes. Ainsi, un prisme comprimé éprouve des raccourcissements, d'abord, élastiques très petits et qui deviennent beaucoup plus grands lorsque la limite d'élasticité est dépassée.

Les grandes déformations étant les seules stables, il résulte de là que la *limite d'élasticité du prisme*, la *limite d'élasticité apparente de compression*, sera la plus petite possible

et que, par suite, les circonstances accidentelles capables d'abaisser cette limite se produiront toujours. Que les bases du prisme comprimé, par exemple, éprouvent un déplacement dans leur plan : le prisme se courbera et la limite d'élasticité apparente sera abaissée, c'est ce qui arrive en réalité [1]. Si petit que soit ce déplacement, il donne toujours naissance à un frottement; dès lors, les bases ne sont plus soumises à une pression normale, mais à une pression oblique, ayant pour composantes normale et tangentielle q et $f'q$. En répétant les raisonnements du § 7, on voit que tout élément AC (fig. 26) incliné de α sur les bases est sollicité par une force (T,N) déterminée par les conditions suivantes :

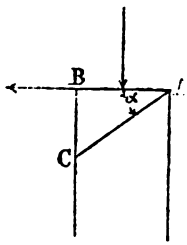


Fig. 26.

$$T.\,AC = AB\,(q \sin\alpha + f'.q.\cos\alpha) = \frac{AB.\,q}{\cos\varphi'} \sin(\alpha + \varphi')$$

$$N.\,AC = AB\,(q \cos\alpha - f'.q.\sin\alpha) = \frac{AB.\,q}{\cos\varphi'} \cos(\alpha + \varphi')$$

La limite d'élasticité sera dépassée lorsque le maximum de $(T - fN)$ sera supérieur à la limite du glissement $\mathcal{G}$.

Dans le cas où le prisme et les appuis sont métalliques, on a :

$$f = f' = 0{,}17 \qquad \varphi = \varphi' = 10^\circ$$

$$T - fN = \frac{q\cos\alpha}{\cos\varphi}\left\{\sin(\alpha+\varphi) - f\cos(\alpha+\varphi)\right\} = \frac{q.\cos\alpha}{\cos^2\varphi}\sin\alpha =$$

$$\frac{q}{2\cos^2\varphi}\sin 2\alpha$$

dont le maximum a lieu pour :

$$\sin 2\alpha = 1 \qquad \alpha = 45^\circ$$

et a pour valeur :

$$T - fN = \frac{q}{2\cos^2\varphi}$$

---

[1] Dupuit, *Déformation des corps solides*, 1 e partie, n° 28.

La *limite d'élasticité apparente de compression* q, qui s'obtient en égalant à $\mathcal{G}$, l'expérience précédente du maximum de $(T - fN)$, a donc pour valeur :

$$q = 2 \cos^2 \varphi . \mathcal{G} = 2 \mathcal{G} \times 0{,}96$$

très différente de la *limite absolue de compression* $\mathcal{P}$:

$$\mathcal{P} = 2 \mathcal{G} \operatorname{tg} \left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) = 2 \mathcal{G} \times 1{,}19$$

et plus rapprochée de la *limite de traction* $\mathcal{L}$:

$$\mathcal{L} = 2 \mathcal{G} . \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) = 2 \mathcal{G} . \times 0{,}84$$

Les rapports de ces différentes limites d'élasticité sont les suivants :

$$\frac{q}{\mathcal{P}} = 0{,}81 \qquad \frac{q}{\mathcal{L}} = 1{,}1$$

ce qui est entièrement conforme aux résultats de l'expérience.

On comprend facilement, d'ailleurs, que la limite apparente de compression puisse éprouver des variations notables avec la longueur du prisme-éprouvette et l'état des surfaces d'appui qui déterminent la valeur du coefficient f.

Lorsqu'on observe, dans une machine d'épreuve, la marche de la colonne manométrique qui fait constamment équilibre à la tension ou la compression de l'éprouvette, on voit le niveau du mercure monter rapidement tant que les allongements ou raccourcissements sont très petits, puis s'arrêter tout à coup, et le plus souvent redescendre et exécuter des oscillations avant de reprendre lentement sa marche ascensionnelle. On a devant les yeux l'image frappante de l'instabilité de petites déformations extrêmes. La limite d'élasticité, surtout chez les matières douces, peut ainsi être appréciée au simple examen du manomètre, mais l'appréciation est presque toujours trop élevée et

l'erreur est d'autant plus sensible que les déformations sont produites plus rapidement.

Les mêmes considérations s'appliquent à la limite du glissement, car, dans la torsion, qui sert, comme on sait, à sa détermination, la marche des aiguilles qui indiquent les efforts est toute semblable à celle de la colonne manométrique des machines à traction.

Sans nul doute, c'est à l'*instabilité* des petites déformations élastiques extrêmes qu'on doit attribuer les *irrégularités apparentes* des courbes qui représentent les déformations en fonction des efforts, dans le voisinage de la limite d'élasticité.

Les courbes déduites de l'observation immédiate doivent être rectifiées; OABCD, par exemple (fig. 27), doit être remplacée par la courbe régulière OA'B'C'D.

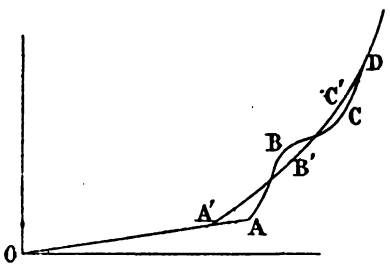


Fig. 27.

§ 23. — Compression symétrique des corps de révolution.

Les grandes déformations d'un cylindre de révolution, court, c'est-à-dire ayant une hauteur inférieure au double du diamètre, sont sensiblement symétriques; le cylindre comprimé prend la forme d'un petit tonneau. Mais il faut pour cela que les bases n'éprouvent aucun déplacement ou plutôt n'éprouvent qu'un très faible déplacement dans leurs plans. Nous savons, d'après ce qui a été dit au paragraphe précédent, que les bases éprouvent toujours un petit déplacement, qui abaisse la limite d'élasticité ; nous pensons qu'il est à peu près impossible de l'éviter, mais il n'en est

pas de même des grands déplacements qu'un quadrillage dans les surfaces d'appui, ou un coup de pointeau empêche parfaitement. Ainsi peuvent se produire les grandes déformations très sensiblement symétriques, les seules qui nous occupent en ce moment.

En chaque point du cylindre déformé, passe un plan de symétrie, le méridien ou plan diamétral ; les trois forces principales développées a, b, c sont donc situées de la manière suivante :

b normale au méridien du point considéré,
a et c dans la plan méridien.

A la surface libre :

$c = o$,
a tangente à la méridienne,
b tangente au parallèle.

Sur l'axe de symétrie, l'éllipsoïde d'élasticité est de révolution :

a dirigée suivant l'axe de symétrie,
$b = c$ normales à l'axe.

En tout point de l'équateur, plan de symétrie parallèle aux bases et situé à égale distance de chacune d'elles, il y a deux plans de symétrie, le méridien et l'équateur :

a parallèle à l'axe de symétrie, normale à l'équateur,
b normale au méridien,
c dirigée suivant le rayon du parallèle.

Tels sont les renseignements que donne la théorie du développement des forces élastiques, et qui s'appliquent, d'ailleurs, à toutes les déformations symétriques, qu'elles soient produites par traction, par compression ou autrement. L'étude des déformations successives produites par une pression croissante, sur des cylindres pleins ou creux de diverses dimensions, et particulièrement des déformations des sections droites et des surfaces cylindriques parallèles à l'axe, fournira des renseignements plus précis sur la direction des forces a et c situées dans le méridien

et sur la grandeur relative et le sens des forces principales.

Les forces principales varient d'une façon continue d'un point à l'autre, soit en grandeur, soit en direction ; il résulte de là que les forces *a* ont pour enveloppes dans chacun des plans diamétraux, des lignes AA un peu moins courbées que les méridiennes extérieures, d'autant moins qu'elles sont plus rapprochées de l'axe ; les forces *c* auront pour enveloppes, dans les mêmes plans des lignes CC normales en chaque point aux courbes AA. Les enveloppes des forces *a* et *c*, dans l'ensemble des corps, sont les surfaces de révolution ayant les lignes A et C pour génératrices.

En chaque point, passent donc trois surfaces orthogonales, qu'on peut appeler *surfaces principales* ou *surfaces du niveau.*

B. — Plan diamétral sollicité normalement par la force *b* tangente à l'intersection des surfaces A et C.

A et C. — Surfaces de révolution, normales entre elles et aux plans diamétraux, sollicitées normalement par les forces *c* et *a.*

Les surfaces A et C varient à chaque instant dans l'espace et dans le corps ; il ne faut pas les confondre avec les transformations successives, A′ et C′, des sections droites et des surfaces cylindriques parallèles à l'axe qui prennent des formes analogues à A et C et même très rapprochées d'elles [1]. Si ces surfaces, A′ et C′, étaient, comme les plans diamétraux, constamment sollicitées par des forces normales, elles ne glisseraient pas les unes sur les autres, et la déformation serait la même, que le cylindre fût d'un seul bloc ou composé d'anneaux et de rondelles empilées et emboîtées les unes dans les autres. Or, l'expérience mon-

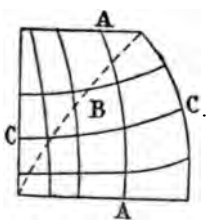


Fig. 28.

[1] Duguet, *Déformations des corps solides*, 1re partie, n° 25.

tre que les déformations, dans ces deux cas, ne sont pas identiques ; les rondelles superposées se débordent légèrement, mais d'autant plus que la déformation générale est plus grande. Les bases, d'ailleurs, qui sont des sections droites, cessent d'être surfaces principales dès que le corps perd sa forme cylindrique ; la pression qui les sollicite est normale sur l'axe et oblique en tout autre point.

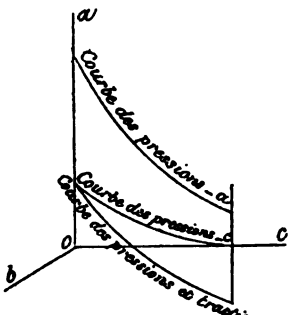


Fig. 29.

Du fait que les surfaces A′ et B′ restent en contact pendant la déformation, on peut en conclure qu'elles sont sollicitées par des pressions légèrement obliques et que les forces normales *a* et *c* qui agissent sur les surfaces principales A et C très rapprochées de A′ et C′ sont des pressions.

Quant à la force principale *b* normale au plan diamétral, qui est égale à la force *c*, sur l'axe, et est par conséquent une pression dans une partie de l'intérieur du corps, il est facile de montrer qu'elle est une traction dans le voisinage de la surface extérieure. Il suffit de comprimer un cylindre de fer doux, ayant des *mises* suivant certains plans diamétraux ; la déformation est la même que celle d'un corps homogène, mais la cassure est toute différente ; elle se produit suivant les plans diamétraux, lorsque la tension *b* est devenue égale à la *cohésion* de la soudure, et s'étend successivement de l'équateur vers les bases.

D'apès cela, il suffit d'examiner les déformations des diverses parties du cylindre, et d'avoir égard à la continuité des variations des forces principales d'un point à l'autre, pour arriver aux conclusions suivantes :

Les trois forces *a*, *b*, *c* développées aux divers points de l'équateur, sont :

a. Une pression maxima sur l'axe, décroissant de l'axe à la surface extérieure ;

c. Une pression nulle à l'extérieur, croissant de l'extérieur à l'intérieur ;

b. Tension maxima à la surface extérieure, diminue de l'extérieur à l'intérieur, s'annule en un certain point, puis devient une pression croissante à mesure qu'on se rapproche de l'axe où elle devient égale à *c* (fig. 29).

Sur l'axe, les trois pressions *a*, *b*, *c*, diminuent de l'équateur aux bases.

A la surface extérieure, la force *c* est nulle, la pression *a* va croissant et la tension *b* décroissant de l'équateur aux bases.

Les différents points auxquels la pression principale *a* agissant sur les diverses surfaces principales C est maxima, sont sur une surface, sorte de cône à génératrices curvilignes, allant du centre de l'équateur au contour des bases ; surface variable avec la déformation générale.

Ainsi, les parties internes d'un cylindre en matière douce ayant subi une très grande déformation sous l'action d'une pression longitudinale croissante, sont comprimées en tous sens ; les parties externes, comprimées dans certains sens, sont distendues dans la direction perpendiculaire aux plans diamétraux. Dans ces conditions, la rupture se produit à l'extérieur et commence dès que les forces principales satisfont à la relation :

$$G = \frac{a}{2} \operatorname{tg}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) + \frac{b}{2} \operatorname{tg.}\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$$

et les cassures, normales à la surface, ont pour traces deux séries de courbes hélicoïdales coupant les méridiennes sous un angle de $\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)$ et se coupant entre elles sous un angle $(90 \pm \varphi)$.

Malgré ce commencement de rupture, le corps n'en continue pas moins à supporter une pression considérable :

croissant de plus en plus à mesure que les bases s'élargissent ; il arrive même très souvent qu'on ne peut réussir, même en employant des moyens très énergiques, à briser, en les comprimant, les petites éprouvettes cylindriques de matière douce.

Lorsque la matière est très raide, la rupture complète s'obtient facilement ; la cassure est alors un plan incliné à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur les bases ou un cône de même inclinaison. Mais, dans ce dernier cas, la rupture n'est pas complète et s'achève par l'enfoncement du cône dans le cylindre, à la manière d'un coin ; les parties externes sont ainsi dilatées et comprimées, comme cela arrive pour les matières douces ; la surface se quadrille de lignes hélicoïdales et les morceaux qui se détachent sont limités par des surfaces hélicoïdales normales à la surface extérieure (fig. 11). La première période de rupture se produit lorsque :

$$G = \frac{a}{2} \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)$$

soit qu'il n'y ait qu'une force principale développée, soit qu'en certains points, la valeur $\left\{ a \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)\right\}$ soit supérieure à $\left\{ a' \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) + b' \operatorname{tg} \left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)\right\}$ en tous les autres ; ce qui arrive suivant que la déformation est très faible ou de moyenne grandeur. Comme la pression a est maxima aux divers points du contour des bases, c'est en ces points que commence la cassure et les cônes de rupture ont pour bases les bases mêmes du cylindre déformé.

Nous avons reconnu que la densité des diverses parties d'un cylindre comprimé ne variait pas sensiblement, et ce fait nous a autorisé à regarder la déformation d'un élément solide quelconque du corps comme composé uniquement de glissements et la déformation générale comme résultante

de ces déformations élémentaires et des déplacements, translations et rotations des éléments (§ 8).

Considérons donc, dans le cas qui nous occupe, un élément parallélipipédique ayant sa base ABCD (fig. 30) située dans le plan diamétral A′AD et sa face AD à la surface libre du cylindre.

Vu la symétrie, il suffit, pour se rendre compte de la déformation générale, d'étudier la déformation et le déplacement de la base ABCD, qui est la même dans tous les plans diamétraux. Cette base reste toujours dans le même plan et devient ABC′D′ par un glissement parallèle à AB, glissement qui a toujours lieu, dans la compression, de l'intérieur vers l'extérieur. Ainsi, si l'on considère AB comme fixe, toute ligne inclinée sur sa direction, éprouve dans la déformation une rotation autour de A. Comme en réalité, AB n'est pas fixe et a été pris arbitrairement, cette ligne éprouve comme toutes les autres une rotation et la base, en considérant le point A comme fixe,

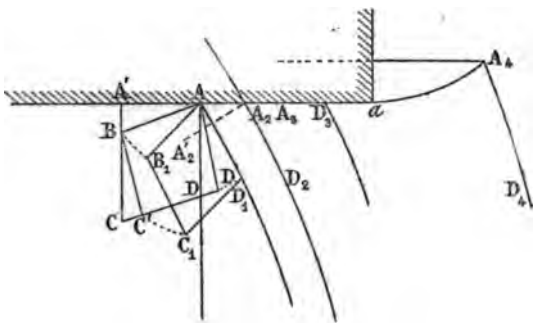


Fig. 30.

devient $AB_1C_1D_1$. L'ensemble de la déformation élémentaire et du déplacement de l'élément peut être regardé comme le résultat soit d'une rotation et d'un glissement dans une direction quelconque, soit de la somme des glissements élémentaires dans toutes les directions. Il est rationnel de considérer comme fixe l'axe du cylindre, le point A et tout l'élément éprouve, dans cette convention,

une translation vers l'extérieur. Si AA′ est une section droite quelconque, l'élément AA′ éprouve une rotation autour de A et A′AD devient $A_2'A_2D_2$; ce qui explique bien la déformation des sections droites, de la surface extérieure et des surfaces cylindriques parallèles à l'axe, car le point A peut être aussi bien à l'intérieur qu'à la surface libre.

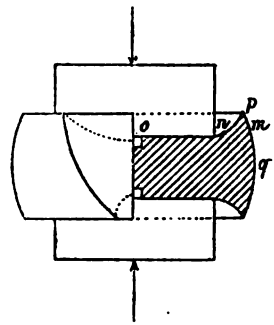


Fig. 31.

Si AA′ est un élément de la base, A vient en A_2 et l'angle droit DAA′ devient obtus de D_2A_2A' ; le cylindre prend la forme d'un tonneau.

La déformation devenant de plus en plus grande, l'angle A_2 devient de plus en plus obtus, le point D_1 ou D_2 s'approche du plan de la base et finit par l'atteindre ; alors commence le phénomène que nous avons appelé *plissement,* une partie A_3D_3 de la surface latérale s'étale autour des bases sur les surfaces d'appui, quelle que soit, du reste, la forme de ces surfaces d'appui, qu'elles soient planes, courbes ou coniques, pourvu qu'elles débordent suffisamment les bases du cylindre.

Dans le cas contraire, où le cylindre est comprimé entre d'autres cylindres de même diamètre, ou d'un diamètre peu supérieur, la déformation est toute différente. Les éléments des bases qui débordent successivement les appuis, éprouvent une rotation autour de A et les surfaces telles que AA_2, AA_3, au lieu d'épouser la forme des appuis, prennent une courbure telle que aA_4 (fig. 30), et le cylindre prend la forme d'un tonneau ayant deux cuvettes en guise de bases. La figure 31 représente un cylindre d'acier doux ayant subi une très forte compression entre deux cylindres (d'acier à outil trempés à l'eau) de même diamètre ; on y voit d'un côté la surface extérieure portant la trace hélicoïdale d'une cassure, de l'autre une section suivant un

plan diamétral montrant les cuvettes *onp*. (Il est nécessaire, pour obtenir une déformation symétrique, d'assembler les trois cylindres au moyen de deux petites chevilles *oo*, qui les empêchent de glisser les uns sur les autres, ce qui arriverait le plus souvent sans cette précaution.)

Les méridiennes, dans l'intérieur de la cuvette *np*, sont séparées de la partie extérieure convexe *pm* par un parallèle *p* formant arête vive ; en chaque point de cette arête, il n'y a qu'une seule force élastique *b*, normale au méridien, qui est généralement une tension croissante, mais qui peut diminuer lorsque les déformations grandissent au delà d'une certaine limite, s'annuler et même devenir une pression. Au point *q*, ventre du méridien, la traction *b* va toujours en augmentant; la pression *a*, après avoir grandi, diminue, s'annule et devient une tension. Dans le voisinage de l'arête de la cuvette, la force principale *b* normale aux plans diamétraux, sera d'abord une tension, et ensuite une pression; la force élastique *a* tangente à la méridienne, nulle en *p*, sera généralement pression en *m* et tension en *n*, mais pourra changer de signe lorsque la déformation sera très grande.

Dans ce genre de compression, la rupture se produit bien plus facilement que dans la compression entre des appuis débordant constamment l'éprouvette ; le rapport des charges à la superficie pressée, à égalité de charge totale, croît bien plus rapidement, et il en résulte, nécessairement en certains points, de plus grandes pressions par unité de surface, un développement de forces élastiques plus considérables. L'arête vive soumise à une traction unique ne pourra supporter sans se déchirer une dilatation aussi grande que les parties de la surface qui sont à la fois tirées dans un sens et pressées dans la direction perpendiculaire; enfin, une charge assez forte finira toujours par amener un développement de deux tensions normales et simultanées dans le voisinage de l'équateur qui est la zone la plus dilatée ; dès qu'elles seront développées, ces ten-

sions croîtront très vite et amèneront la rupture. La cassure, dans ce dernier cas, où elle se produit à la suite d'un développement de deux tractions a et b, passe par la plus petite des deux forces et est inclinée à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur l'autre, c'est-à-dire qu'elle aura pour trace la méridienne ou le grand cercle de l'équateur et sera inclinée à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur la surface extérieure. Si l'arête se déchire, la cassure sera inclinée à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur sa tangente.

En tous cas, a étant la plus grande tension ou la tension unique, la rupture se produira lorsque la condition suivante sera satisfaite :

$$G = \frac{a}{2} \operatorname{tg}\left(45_0 + \frac{\varphi}{2}\right)$$

Des phénomènes du même genre que ceux que nous venons d'étudier, se produisent lorsque le cylindre déformé est un peu plus large que les cylindres compresseurs, comme cela arrive, par exemple, dans la première partie de la fabrication ordinaire des bandages de roues ; la cuvette produite dans le cachetage à la cire, est encore toute semblable à celles du cylindre d'acier comprimé représenté par la figure 31.

Lorsque les bases du cylindre comprimé sont beaucoup plus larges que celles des compresseurs, lorsque la pression n'est exercée que sur une partie relativement petite des bases, lorsque les compresseurs sont des *poinçons*, les déformations et le développement des forces élastiques sont assez différents des divers cas que nous avons étudiés, pour faire varier complètement les conditions de la rupture.

Nous aurons l'occasion d'examiner ailleurs ce genre de déformations, nous nous contenterons de faire remarquer, ici, que les parties assez éloignées des poinçons n'é-

tant pas déformées d'une manière sensible, il importe peu que ces parties existent ou non, qu'elles aient telles ou telles formes, que le corps déformé soit un cylindre de révolution ou une plaque de formes et de dimensions quelconques ; tout se passe comme si le corps poinçonné était limité à un cylindre de révolution, ayant une étendue assez faible autour des poinçons.

Tout ce que nous avons dit sur l'écrasement des cylindres peut être répété au sujet de la compression des corps de révolution, dans la direction de leur axe ; les phénomènes, en tous les cas, seront de la même espèce et ne différeront entre eux que par degrés. Leur variation avec la forme du corps donne lieu, cependant, à des observations intéressantes.

Nous ferons remarquer, d'abord, que dans la compression, si faible qu'elle soit, d'un corps non cylindrique, d'un tonnelet, ou d'un double tronc de cône, par exemple, tels que AA'BB' (fig. 32), la pression n'est normale que sur l'axe de symétrie ; en tout autre point, elle est oblique ; sur les bords, elle est tangente à la méridienne. Il résulte de là le fait de l'impossibilité de répartir également et normalement la pression sur les bases, quelles que soient la forme et la constitution des appuis chargés de la transmettre.

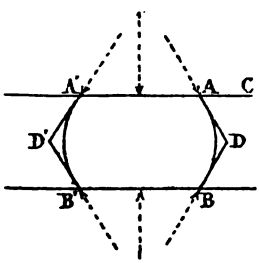


Fig. 32.

Le plissement se produira si la matière est assez douce et d'autant plus facilement que l'angle primitif DAC sera plus petit et que les bases AA' auront moins de superficie.

Dans la compression d'un corps rond (fig. 33), d'une sphère, par exemple, entre deux plans tangents n'ayant primitivement qu'un point de contact avec la surface, la base AA' et l'angle DAC sont nuls et, par suite, le plus

petit effort produira un plissement, c'est-à-dire un *aplatissement*.

Les *plissements* peuvent être d'abord entièrement *élastiques* et devenir ensuite en partie *permanents* en s'agrandissant sous l'action de charges croissantes. La grandeur des plissements élastiques dépend de la *qualité de la matière* et de la *forme du corps*. Le caoutchouc, en cylindre, est susceptible de plissements élastiques énormes[1]; il en est de même, *à fortiori*, des sphères de caoutchouc dont les grandes déformations n'exigent que de très faibles efforts. Mais, en général, avec la plupart des matériaux, les plissements des cylindres sont permanents et c'est seulement avec des sphères ou des corps de forme analogue qu'on obtient des plissements élastiques ; on les observera facilement sur des billes d'acier, d'ivoire, de marbre, en les comprimant entre deux plaques bien dressées, après avoir peint au minium les billes ou les plaques; on trouvera, après la compression, soit une calotte de peinture sur les sphères, soit, sur les plaques d'appui, un cercle rouge égal à l'aplatissement de la boule.

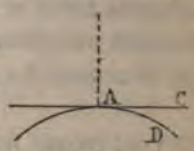


Fig. 33.

Quant aux déformations permanentes que peut subir une sphère de matière douce, elles sont considérables ; les aplatissements grandissent très rapidement sous les charges croissantes, et la pression relative augmente peu ou point. Cela explique l'impossibilité que nous avons éprouvée de briser des sphères d'acier ou de cuivre, même en réduisant beaucoup leurs dimensions primitives et en employant des charges de 40000 kil.

Les sphères de fonte se brisent au contraire avec grande facilité. Nous avons représenté (fig. 34-35) les cassures de deux sphères comprimées, l'une (fig. 34) en fonte truitée de Ruelle, découpée, au tour, dans un morceau de

[1] Duguet, *Déformation des corps solides*, 1re partie, nos 24 et 25.

canon ; l'autre (fig. 35) en fonte grise, coulée directement en biscaïen. La cassure se compose de deux cônes dont l'inclinaison diffère peu de 50 degrés ; la rupture commence par les bords des aplatissements, qui servent de

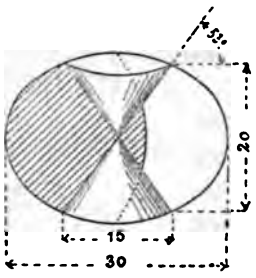


Fig. 34.

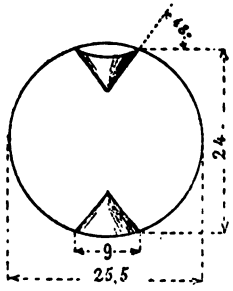


Fig. 35.

bases aux cones, et s'achève par l'éclatement des sphères en quartiers limités par des plans diamétraux. Les cônes de rupture de la fonte truitée sont très grands et ont l'aspect granuleux truité ; ceux de la fonte grise, au contraire, petits et parfaitement lisses.

Quoique la déformation dont nous allons parler ne soit pas symétrique, nous terminerons la question de l'écrasement en faisant remarquer qu'on obtient encore des plissements, soit élastiques, soit permanents, en comprimant un cylindre entre deux plans tangents à sa surface latérale. Si la matière n'est pas trop douce, la rupture se produit après un aplatissement plus ou moins grand. Nous représentons (fig. 36) les déformations et la cassure d'un cylindre de laiton écroué, comprimé dans ces conditions.

Ressort Belleville. — Nous dirons ici quelques mots au sujet du développement des forces élastiques dans la déformation du ressort Belleville, qui est un exemple de compression symétrique.

Un élément du ressort Belleville est un solide de révolution engendré par un rectangle ABCD (fig. 37) tournant autour d'un axe OO′ très incliné sur ses grands côtés

AB — CD ; il est ainsi limité par deux cônes AB — CD qui forment sa surface proprement dite, et par deux bords coniques AD — BC. Sa forme générale est celle d'une assiette sans fond. On l'obtient par emboutissage et l'acier raide qui sert à sa fabrication est trempé en dernière opération.

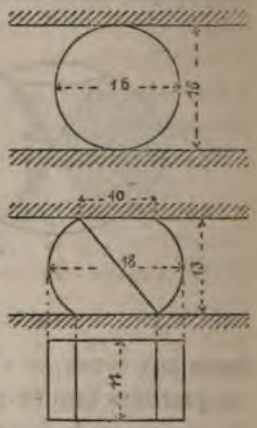


Fig. 36.

Un ressort Belleville est composé d'une pile d'éléments opposés alternativement par leurs petites et par leurs grandes bases. Comprimé suivant son axe général de symétrie, il offre une grande résistance ; s'il est bien construit, il peut acquérir en même temps un raccourcissement considérable qui le rend capable d'une grande énergie.

Les déformations principales, qui doivent être et rester constamment élastiques, sont : un aplatissement longitudinal, une dilatation des grandes bases BB′, et une contraction des petites bases AA′ et des génératrices AB.

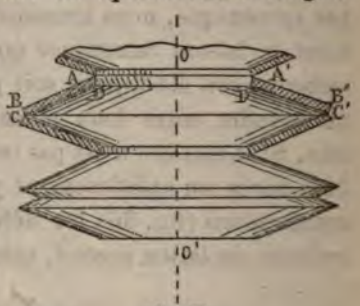


Fig. 37.

En tout point de la surface libre, sont développées deux forces principales : une compression *a* dirigée suivant les méridiennes AB ou CD, et une force *b*, tangente au parallèle qui est une tension dans le voisinage de la grande base et une compression dans le voisinage de la petite. Les arêtes libres, B et D, aux divers points desquelles la pression *a* est nulle, sont simplement tirées ou comprimées tangentiellement. Si la surface ne se gauchit pas sen-

siblement, les déformations élémentaires relatives seront à peu près les mêmes en B que dans son voisinage où la tension est accompagnée d'une pression perpendiculaire a ; il résulte de là que la traction est maxima en B ; c'est sur cette *arête dangereuse* B que se produiront soit les premières déformations permanentes, soit la rupture. Le ressort devra donc être construit, et cela est une condition sinon suffisante, au moins absolument indispensable, de manière que la dilatation extrême du diamètre de la grande base soit inférieur à l'allongement limite élastique $\frac{\mathcal{L}}{E}$ dont est susceptible la matière employée à sa construction. Cet allongement est toujours très petit, d'où résulte que l'inclinaison α de la surface sur les bases doit être aussi très petite.

En considérant d'abord la base AA′ et la génératrice AB (fig. 38) comme constantes, la dilatation de la grande base correspondant à l'aplatissement complet du ressort est B_1E, qui est du second ordre de grandeur relativement au raccourcissement général BE, si l'inclinaison est très petite ; il en est à peu près de même dans le cas où α varie entre deux limites assez rapprochées α' et α'', mais il est toujours préférable, pour obtenir la plus grande flèche possible, de *faire travailler le ressort* (expression adoptée) dans le voisinage de l'aplatissement, comme les ressorts à lames et à boudin.

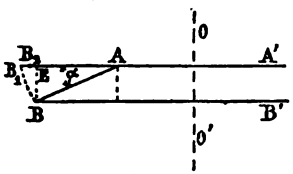


Fig. 38.

Le raccourcissement total étant :

$$BE = AB. \sin \alpha$$

l'allongement relatif de la grande base BB′ sera :

$$\frac{EB_1}{BB'} = \frac{AB_1 - AE}{BB'} = \frac{AB}{BB'}(1 - \cos \alpha)$$

Le ressort étant en acier très raide, on aura, par exemple, pour allongement élastique limite :

$$\frac{\mathcal{L}}{E} = \frac{100}{20\,000} = \frac{1}{200}$$

et ses dimensions devront satisfaire à la relation suivante :

$$\frac{AB}{BB'}(1 - \cos\alpha) \leq \frac{1}{200} \qquad \text{ou } 1 - \cos\alpha \leq \frac{1}{200}\,\frac{BB'}{AB}$$

$\cos\alpha$ pourra être d'autant plus petit et α d'autant plus grand que le rapport $\frac{AB'}{AB}$ sera lui-même plus grand. Si l'on remarque que, l'inclinaison α étant toujours très faible, la grande base BB' est à peu près égale à $(2.AB + AA')$ et le rapport $\left(\frac{BB'}{AB}\right)$ à $\left(2 + \frac{AA'}{AB}\right)$, il résulte de la condition précédente que plus la grande base sera petite, ou plus la petite base sera grande, relativement à la surface AB du ressort, plus on pourra lui donner d'inclinaison et obtenir de raccourcissement.

En prenant, par exemple : $AA' = AB$, ou $BB' = 3AB$, on aura :

$$1 - \cos\alpha = \frac{3}{200} \qquad \cos\alpha = 0{,}985$$

$$\alpha = 10^\circ \qquad \sin\alpha = 0{,}17 \qquad BE = 0{,}17.\ AB$$

En réalité, AA' et AB se raccourcissent et la dilatation de la grande base est seulement EB_2 (fig. 38) un peu plus petite que EB_1 ; la flèche pourra donc être plus grande que celle que nous venons d'indiquer et d'autant plus que AA' sera elle-même plus grande ; quand au raccourcissement de AB, il est peut-être négligeable, lorsque le ressort est dans le voisinage de l'aplatissement, mais à cette question comme aux autres, l'expérience seule peut répondre.

Loin de nous la pensée d'avoir donné une théorie du ressort Belleville, pouvant remplacer l'étude expérimentale de ses déformations. Nous avons supposé que la surface conique ne se gauchit pas sensiblement, nous avons négligé, dans notre ignorance actuelle, les effets de la trempe, et malgré cela nous pensons que les observations

que nous venons de faire sur le développement des forces élastiques dans la compression du ressort Belleville, guideront mieux le constructeur que l'empirisme pur ou les théories basées sur des hypothèses radicalement gratuites comme celles qui ont été faites, à ce sujet, sur la limite d'élasticité, par exemple.

DUGUET,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

LE MATÉRIEL

DE L'ARTILLERIE ITALIENNE

(Extrait du *Giornale di artiglieria e genio* [1].)

(*Fin.*)

Expériences préliminaires.

Première épreuve de tir avec l'obusier n° 1. — Elle fut faite dans le but de déterminer la charge maxima de poudre progressive de 20 à 24 millimètres compatible avec la résistance du matériel. On devait, pour cela, commencer le tir à la charge de 5 kil. et augmenter cette charge progressivement jusqu'à obtenir une pression d'environ 1 300 atmosphères, qu'on considérait comme la plus forte pression admissible pour la résistance et la conservation de l'obusier transformé. On devait ensuite, avec la charge correspondant à cette limite de pression, tirer quelques coups sous le plus grand angle de tir possible, pour s'assurer que l'affût et surtout le grand châssis pouvaient résister à la fatigue d'un tir continu dans de telles conditions. Les projectiles étaient tous lestés au poids de 119^{k},800. Le tableau suivant renferme les résultats obtenus (2).

(1) Voir *Revue d'artillerie*, septembre 1883, t. XXII, p. 545 et les planches XI, XII et XIII.

(2) Les freins à vis, disposés avant chaque coup au contact de l'affût, furent d'abord serrés par un seul homme agissant de toutes ses forces ; mais au 4e coup on craignit que le recul ne fût trop considérable et on adjoignit l'action de la brague à celle des freins ; le recul fut arrêté brusquement, la partie antérieure du châssis se souleva, la lunette se dégagea de la cheville ouvrière et tout le système, affût et châssis, recula de 20 centimètres environ. On remit le châssis en place, et on continua le tir en disposant la brague de façon qu'elle ne pût agir que dans le cas où la partie postérieure de l'affût dépasserait les grands côtés ; en revanche, on employa deux hommes, agissant de toutes leurs forces, pour donner aux freins un plus fort serrage.

CHARGE.	ANGLE de tir.	RECUL.	VITESSE à 27m,50 de la bouche.	PRESSION.	PORTÉE.	OBSERVATIONS.
kil.	deg.	met.	mèt.	atmosph.	mèt.	
5	»	0,93	171,50	»	»	Les pressions ont été mesurées au crusher ; dans les tirs aux charges plus faibles que 9 kil., la pression n'atteignit pas 800 atmosphères.
6	»	1,43	»	»	»	
7	»	1,79	218,06	»	»	
7,5	»	»	233,63	»	»	
7,5	»	1,30	232,77	»	»	
7,5	»	1,44	233,17	»	»	
8	»	1,56	212,73	»	»	
9	»	2,20	»	912	»	
9	»	1,01	266,95	931	»	
7,5	41	0,90	»	»	4704	
8	41	1,00	»	»	5200	
8	41	»	»	»	5150	

La faiblesse de la pression correspondant à la plus forte charge employée ne permettait pas de douter que la bouche à feu ne pût supporter une fatigue plus grande, sans donner lieu à des craintes pour sa résistance ou sa conservation. On eut quelque difficulté à ouvrir la culasse après les derniers coups; cela tenait à ce qu'il s'était produit une légère flexion dans la console qui, dans le tir sous de grands angles, s'ouvrait au moment du tir et venait se heurter contre l'affût. En outre, il suffit d'un petit nombre de coups pour démontrer que le grand châssis ne pouvait résister à un tir prolongé sous les grands angles et avec des vitesses supérieures à 230 mètres ; il fallait au moins renforcer les grands côtés en leur fournissant de nouveaux points d'appui ou en revêtant leurs faces inférieures de bandes métalliques ; ces côtés avaient présenté une flèche de 2 millimètres au 10e coup, et au 11e de 15 millimètres pour le côté droit et de 28 millimètres pour le côté gauche. Enfin dans la plate-forme, quelques parties s'étaient disjointes et légèrement affaissées.

On admit donc la nécessité de renforcer les côtés du châssis ; néanmoins, on ne jugea pas prudent de dépasser la charge de 8 kil. de poudre progressive: dans [illegible]

la capacité de la chambre devenait trop grande, surtout si l'on tenait compte du tir aux faibles charges. On résolut en conséquence de continuer les essais en réduisant cette capacité à 9 décimètres cubes, ce qu'on obtint en interposant un disque en bronze de 45 millimètres d'épaisseur entre la charge et l'appui de l'anneau obturateur.

On tira d'abord, dans ces conditions, 5 coups en tenant la pièce presque horizontale et avec des charges allant de 6 kil. à 7k,500, pour la mesure des vitesses et des pressions; on tira ensuite 4 autres coups, aux charges de 7 kil. et 7k,500, sous l'angle de tir maximum, pour voir comment se comportaient l'affût et le châssis. Le tableau suivant donne les résultats obtenus pour ce qui regarde les vitesses, les pressions, le recul et la portée.

CHARGE.	ANGLE de tir.	RECUL.	VITESSE à 27m,50 de la bouche.	PRESSION.	PORTÉE.	OBSERVATIONS.
kil.	deg.	mèt.	mèt.	atmosph.	mèt.	
6	2,5	1,93	210,28	700	»	La mesure de la vitesse au 2e coup a été reconnue entachée d'erreur. On a répété l'opération au 5 coup avec la même charge.
7	2,5	1,47	255,67	»	»	
7,250	2,5	2,00	247,79	830	»	
7,500	2,5	1,79	257,58	961	»	
7	2,5	1,50	248,92	930	»	
7	41,5	»	»	830	4986	
7	41,5	»	»	800	4973	
7,500	41,5	»	»	961	5384	
7,500	41,5	»	»	961	5471	

La réduction de la chambre à poudre avait permis de mieux utiliser la charge et d'obtenir, avec une charge de 7 kil. seulement, une vitesse égale à celle qu'avait donnée précédemment la charge de 8 kil.; mais la fatigue du matériel s'était accrue en proportion, et la flèche présentée par les côtés de l'affût, dans les 4 coups tirés sous de grands angles, ne fit que confirmer la nécessité qu'il y avait de leur donner de nouveaux points d'appui vers leur milieu. La commission résolut donc d'ajouter au châssis 2 rouletttes

médianes avec leurs chapes et de munir la plate-forme de la plaque circulaire correspondante.

Continuation du tir de l'obusier n° 1. — Pour ne pas perdre de temps, on décida de continuer les essais avec le matériel actuel, en étayant les côtés en leur milieu. On fit quelques séries de tirs de justesse à diverses charges et sous divers angles de tir ; les résultats devaient être comparés à ceux que donnerait plus tard l'obusier à rayure progressive n° 2.

Dans ces tirs (10 coups à 41°5 à la charge de 7 kil. de poudre progressive, et 10 coups à 30° à la charge de 4 kil. de la même poudre), les boulons en fer des roulettes antérieures du châssis se courbèrent et se rompirent. Il se révéla en outre d'autres défauts dans le fonctionnement de l'arc gradué qui donnait l'angle de tir, dans la console et dans l'action de la brague ; enfin, le retour automatique en batterie fut souvent trop violent.

Modifications au matériel. — On jugea par suite qu'il convenait d'apporter au matériel, outre l'addition au châssis de nouveaux points d'appui, les modifications suivantes :

1° Remplacer les boulons en fer par d'autres en acier de même diamètre (60%) ;

2° Modifier, et au besoin construire à nouveau l'arc gradué, de façon à en assurer le fonctionnement régulier, et étudier un dispositif permettant d'empêcher la console de se mouvoir au moment du tir ;

3° Ajouter un crochet au bas du petit châssis pour attacher la brague, la faire passer par-dessus la cheville ouvrière et en fixer l'autre extrémité à la plaque d'appui de l'affût ; on espérait ainsi empêcher le soulèvement de la tête du grand châssis, quand le recul est arrêté brusquement par la brague ;

4° Réduire l'inclinaison des côtés du châssis de 12 centimètres à 11 centimètres par mètre.

Réduction de la portée maxima. — On étudia alors les résultats des tirs préliminaires, pour en déduire la charge maxima qu'on pouvait employer avec l'obusier de 24c

(Ret.). Il était évident que la charge capable de donner une portée de 5500 mètres soumettrait le matériel à une trop grande fatigue, à moins de modifications considérables, ce qui était contraire à l'idée fondamentale de la transformation projetée. D'autre part, les deux séries de tirs de justesse exécutés montraient que l'obusier transformé aurait une grande supériorité de tir sur l'obusier de 22 GRC. En limitant la portée extrême à 4500 mètres, comme pour l'obusier de 22 GRC, on obtiendrait donc toujours une pièce bien supérieure, soit par la justesse de son tir, soit par le poids de son projectile, soit par la charge d'éclatement qui serait plus que doublée.

Un autre avantage de cette mesure serait de permettre l'emploi d'une poudre unique pour toutes les charges, et l'on était en droit d'admettre que la poudre de 7 à 11 millimètres pouvait donner à l'obus la vitesse nécessaire pour obtenir cette portée, sans que la pression dépassât la limite fixée pour la résistance de la pièce; cette poudre, de plus, donnerait des effets balistiques plus réguliers.

Toutefois, l'importance de cette question ne permettait pas de prendre une décision avant d'avoir fait des expériences sur une plus vaste échelle; il fallait, de plus, tenir compte des résultats comparatifs donnés par les deux systèmes de rayure. On résolut donc d'attendre la fin des essais ultérieurs faits avec la pièce à rayure hélicoïdale et avec la pièce à rayure progressive.

Tir préliminaire avec l'obusier n° 2 à rayure parabolique. — Cet obusier, nous l'avons dit, fut achevé vers la fin du mois de mai, époque à laquelle furent également terminées les modifications ci-dessus indiquées à l'affût, au grand châssis et à la plate-forme. La chambre de l'obusier avait une capacité de 9 décimètres cubes. Les tirs faits avec l'obus déjà employé pour l'obusier n° 1, à diverses charges de poudre progressive et de poudre de 7 à 11 millimètres, donnèrent les résultats suivants :

	Vitesse à 30m de la bouche.	Pressions.
	—	—
Charge de 7 kil. (poudre progressive).	242m,80	728 atm.
Charge de 7k,500 (id. id.).	256 ,25	981
Charge de 5 ,500 (id. de 7 à 11mm).	234 ,00	1 323

La poudre progressive a donné des résultats analogues à ceux qu'on avait obtenus avec l'obusier n° 1; avec la poudre de 7 à 11mm, au contraire, il aurait fallu se contenter d'une vitesse un peu inférieure à celle que donnait la charge de 7 kil. de poudre progressive, pour ne pas dépasser la limite fixée pour les pressions.

Tir comparatif des 2 obusiers n° 1 et n° 2.

Résultats balistiques. — Les tirs de justesse, qui devaient servir à décider les questions relatives aux poudres et au système de rayure, furent terminés au commencement de juillet. Chacune des pièces[1] était successivement placée sur le même affût; on tira 6 séries de 10 coups chacune.

Les résultats contenus dans le tableau suivant confirmèrent pleinement les prévisions. L'obusier transformé, avec l'une quelconque des deux rayures, présentait une grande supériorité sur l'obusier se chargeant par la bouche. Pour faciliter la comparaison, on a compris dans le tableau les données relatives au tir de l'obusier de 22 GRC, qu'on a tirées des tables de tir de ce mortier, édition de 1877.

Obus-fougasse. — Le forcement de cet obus (pl. XIII) a toujours été régulier; la trace du flanc directeur des rayures sur la ceinture arrière a toujours été très nette. Dans le tir de l'obusier n° 2 à 41°5 et à la charge de 3k,900 de poudre de 7 à 11 millimètres, on lança deux obus-fougasses chargés et armés de la fusée percutante modèle 1880; les deux obus éclatèrent régulièrement. Il n'y avait donc aucune modification à apporter au tracé de ce projectile.

[1] Dans l'obusier n° 1, la capacité de la chambre continua à être réduite à 9 décimètres cubes au moyen du disque en bronze.

N° de la série.	ANGLE DE TIR.	CHARGE.		PORTÉE MOYENNE.			DISPERSION MAXIMA				BANDES contenant 50 p. 100 des coups.					
		Poudre progressive.	Poudre de 7 à 11mm.	Obusier de 24		Obusier de 22 GRC.	latérale.	longitudinale.	latérale.	longitudinale.	Profondeur.	Largeur.	Profondeur.	Largeur.	Profondeur.	Largeur.
				n° 1.	n° 2.		Obusie de 2. n° 1.		Obusier de 24 n° 2.		Obusier de 24 n° 1.		Obusier de 24 n° 2.		Obusier de 22 GRC.	
	degr.	kil.	kil.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mèt.	mèt.
I	41,5	7	»	5 003	4 978	»	20,60	162,00	45,00	139,00	65,99	12,76	60,66	19,47	»	»
V	41,5	7	5,300	4 474	4 443	4 400 (1)	54,80	93,00	56,80	112,00	28,34	20,35	32,92	22,41	180	62
III	41,5	7	5,000	4 210	4 158	4 200 (1)	26,10	63,20	26,40	38,20	29,33	13,79	17,07	10,90	170	56
VI	41,5	7	3,900	3 272	3 225	3 200 (1)	27,90	71,90	27,60	33,30	32,48	12,12	11,44	12,27	120	32
II	30	4	»	1 872	1 794	1 800 (2)	10,80	122,40	12,60	226,00	79,53	4,59	72,30	5,34	69	10
IV	30	4	2,800	1 985	1 835	1 900 (2)	6,90	66,50	12,50	65,80	16,46	3,75	21,43	5,68	72	11

(1) Tir sous l'angle de 45°.

Bouche à feu. — La console dut être réparée plusieurs fois par suite des chocs auxquels elle était soumise pendant le tir; il fallait donc définitivement la mieux relier à la pièce. On prépara, en conséquence, une autre console, dont le dessin est représenté planche XII. La culasse étant fermée, elle est reliée à la tranche de culasse par le loquet TU, lequel est arrêté par le butoir K fixé à l'obusier; le poids du loquet et le ressort à boudin L (qui s'oppose à la rotation de l'arbre UU, solidaire du loquet) assurent l'immobilité de la console au départ du coup. Quand on tire la vis en arrière, elle fait baisser le bras V du double levier VWZ et rend la console libre; on obtient également ce résultat en agissant sur la poignée M. La culasse ouverte, la console est retenue par le loquet RS qui vient s'accrocher automatiquement au butoir A.

Affût et grand châssis. — L'arc gradué, bien que modifié, continua à fonctionner irrégulièrement. On se décida à le remplacer par un appareil analogue à celui qu'on avait déjà essayé avec l'obusier de 28 (Ret.) en cours d'expérience, c'est-à-dire à appliquer sur le flasque gauche de l'affût un arc gradué ayant son centre sur l'axe des tourillons, et à munir le tourillon correspondant d'un index fixé à la bouche à feu. Sauf cela, l'affût avait résisté parfaitement.

On n'en pouvait dire autant du grand châssis qui avait présenté des défauts assez graves. Il avait supporté 90 coups sans que sa résistance donnât lieu à aucune observation, mais à la fin du tir on remarqua que les grands côtés commençaient à se plier vers l'extérieur au point où ils étaient reliés par l'entretoise antérieure en fonte; il y avait, en outre, une légère dépression de leur surface supérieure, que rendait visible le jour qui se produisait entre les grands côtés et la partie correspondante de l'affût. On en tira la conséquence que, dans aucun cas, il ne fallait dépasser la portée de 5000 mètres, ou la charge de 7 kil. de poudre progressive. Mais, pour mieux recon-

naître si le châssis pourrait résister à un tir prolongé dans ces conditions et sous un grand angle de tir, on décida de reprendre la première série d'expériences avec un des deux obusiers.

Au quatrième coup, l'entretoise se rompit tangentiellement à la partie cylindrique dans laquelle est pratiquée la lunette de la cheville ouvrière. Cette entretoise était donc trop faible, et la commission résolut de la remplacer par une entretoise de forte tôle de fer avec une traverse boulonnée au-dessous des grands côtés, et à laquelle on relierait un lisoir et les deux chapes des roulettes antérieures.

Les nouveaux boulons en acier des roulettes antérieures du châssis s'étaient encore courbés; il fallut porter leur diamètre à 70 millimètres et munir de boîtes en bronze les trous correspondants des chapes et des roulettes. Toutefois, pour ne pas retarder les essais, on tira les deux dernières séries avant d'avoir fait les modifications relatives à l'entretoise de devant, et on remplaça celle qui était rompue par une autre entretoise en fonte du même type. Mais les roulettes antérieures du grand châssis se brisaient continuellement, soit parce qu'elles étaient en fonte, soit parce qu'elles étaient encore affaiblies par l'application des boîtes; on jugea indispensable de les remplacer par des roulettes en fer battu, un peu renforcées.

Le ministre de la guerre accepta toutes les modifications au matériel proposées par la commission. Ces modifications furent mises sans retard à exécution. Pendant ce temps-là, on avait résolu définitivement les questions relatives à la poudre et aux rayures.

Décisions relatives à la poudre et aux rayures.

Emploi exclusif de la poudre de 7 à 11 millimètres. — La comparaison entre les résultats obtenus dans les séries II et IV des tirs de justesse avec chacun des deux obusiers, avait montré que la poudre progressive de 20 à 24 millimètres était peu propre au tir à charge réduite, tandis que

la poudre de 7 à 11 millimètres donnait dans ce cas des effets très satisfaisants. Cette poudre paraissait, en outre, devoir donner plus de chances d'atteindre aux grandes distances, ce qu'on doit attribuer à la faible longueur de l'âme de l'obusier qui ne permet qu'une combustion irrégulière et incomplète de la poudre progressive. Après l'exécution des quatre premières séries de tir de justesse, on pouvait donc déjà conclure en faveur de l'emploi exclusif de la poudre de 7 à 11 millimètres, pourvu toutefois qu'on pût obtenir, avec cette poudre, une portée de 4 500 mètres sans dépasser la limite fixée pour la pression, à savoir 1 200 atmosphères.

Cette condition était satisfaite avec la charge de $5^k,300$, qui donnait une vitesse initiale de 231 mètres et une pression de 1 200 atmosphères environ. C'est avec cette charge qu'on exécuta la série V, dans laquelle la portée moyenne fut de 4 774 mètres; cette série et la suivante, tirée à la charge de $3^k,900$, confirmèrent les prévisions sur la justesse du tir de l'obusier de 24 Ret. Le ministre de la guerre accepta l'emploi exclusif de la poudre de 7 à 11 millimètres, et fixa comme charge maxima le poids de $5^k,300$.

Capacité de la chambre à poudre. — La commission se montra opposée à la réduction de la capacité de la chambre, se fondant sur ce que, avec une capacité de 9 décimètres cubes et une charge de $5^k,300$ de poudre de 7 à 11 millimètres, on avait obtenu une pression voisine de la limite, et qu'une augmentation même faible de la densité de chargement deviendrait dangereuse pour la résistance et la conservation de la bouche à feu.

Système de rayure. — Les essais comparatifs de tir n'avaient pas donné de résultats concluants en faveur de l'un ou de l'autre système. Si dans quelques séries la dispersion des coups en longueur avait été moindre avec la rayure parabolique, dans d'autres c'était le contraire qui s'était produit. La justesse du tir en direction avait été, il

est vrai, quelque peu supérieure avec la rayure hélicoïdale, mais on pouvait espérer obtenir plus de justesse avec la rayure parabolique en augmentant le pas final, attendu que les dérivations obtenues avec le pas de 15° montraient évidemment que ce pas était beaucoup trop faible.

L'essai d'un nouvel obusier à rayure parabolique d'un pas plus long aurait exigé trop de temps; comme il fallait émettre un jugement et que les résultats ne permettaient pas à la commission de se prononcer à la majorité des voix, on soumit la question à la section d'artillerie du Comité. Celle-ci proposa de s'en tenir à la rayure hélicoïdale du pas de 30,6 calibres ; le ministre ratifia cette proposition et ordonna en même temps un tir de 300 coups pour étudier définitivement la résistance de la pièce, dès que les modifications au matériel seraient achevées..

Tir de résistance.

Tir de l'obusier n° 1. — Le tir de 300 coups devait servir en même temps à fournir les éléments pour les tables de tir; on l'exécuta avec l'obusier n° 1 (rayure hélicoïdale), qu'on avait pourvu d'une nouvelle console et dont le matériel avait été convenablement modifié.

Les 300 coups furent répartis comme il suit :

Ire série. — 100 coups à 41°5, à la charge maxima de 5k,300.

IIe série. — 50 coups à 31°, à la charge maxima de 5k,300.

IIIe série. — 50 coups à 15°, à la charge maxima de 5k,300.

IVe série. — 25 coups à 41°5, à la charge de 3k,530.

Ve série. — 25 coups à 30°, à la charge de 3k,530.

VIe série. — 25 coups à 30°, à la charge de 1k,800.

VIIe série. — 25 coups à 41°5, à la charge de 1k,800.

Les 20 premiers coups ne donnèrent lieu à aucune observation ; mais au 21e coup, il fallut interrompre le tir,

parce que les côtés du grand châssis recommencèrent à s'écarter vers la tête, malgré l'addition de l'entretoise en tôle de fer; on résolut de renforcer leur liaison par une seconde entretoise analogue à la première.

Éclatement de l'obusier n° 1. — Mais cette modification ne put être faite immédiatement à cause de l'éclatement de l'obusier, éclatement dû à une cause complètement étrangère aux expériences en cours d'exécution.

On avait jugé bon d'utiliser cet obusier pour essayer quelques obus chargés avec une matière explosive spéciale, qui, on l'espérait, devait accroître notablement les effets d'éclatement. Un de ces obus, éclatant dans l'âme, provoqua l'éclatement de la pièce, qui se brisa en 5 morceaux, endommageant gravement l'affût et le grand châssis.

Les expériences avec l'obusier de 24 (Ret.) auraient subi un grand retard, si l'on avait attendu pour les continuer la transformation d'un autre obusier; comme, d'ailleurs, le but principal était l'étude de la résistance du matériel, on jugea convenable d'employer l'obusier n° 2, pendant qu'on préparerait un troisième obusier pour obtenir les renseignements relatifs aux tables de tir.

Il fallut toutefois employer un autre affût et un autre châssis pour remplacer ce qui avait été endommagé par l'éclatement; ce remplacement fut exécuté sans retard.

Tir avec l'obusier n° 2. — Le tir de résistance fut repris avec l'obusier n° 2, pourvu de la nouvelle console qui avait très bien fonctionné dans le tir précédent; l'affût et le grand châssis avaient reçu toutes les modifications reconnues nécessaires, y compris la deuxième entretoise; les boulons des roulettes antérieures avaient un diamètre de 80 millimètres. Jusqu'au 80e coup de la première série, il n'y eut aucune observation à faire; mais au 81e coup, la cheville ouvrière se rompit et l'on découvrit d'autres dégâts dans le matériel.

Dans l'affût, deux rivets avaient été enlevés (l'un reliant l'entretoise de devant et le flasque gauche, l'autre reliant

ce flasque et le fond), ce qui indiquait que l'affût avait une tendance à s'ouvrir à sa partie antérieure.

Dans le châssis, les boulons des roulettes antérieures étaient courbés et légèrement déformés par écrasement; le nouveau lisoir s'était courbé vers le haut de 6 millimètres environ; les bandes formant fourche, qui le reliaient au châssis, s'étaient également infléchies au point où est pratiqué le logement de la cheville ouvrière; enfin, la boîte ou crapaudine du lisoir était déformée, le logement de la cheville ouvrière s'était allongé vers l'avant de 5 millimètres et présentait des fentes dans ses parties supérieure et inférieure. Le système de liaison des grands côtés avait toutefois bien résisté; il n'y avait eu qu'une très légère flexion du côté droit, ce qui arrive souvent aux matériaux en fer qu'on éprouve pour la première fois au tir.

Le petit châssis n'avait pas souffert, mais il s'était penché vers le grand châssis, son arrière s'affaissant de plus de 4 centimètres; cela tenait à l'écrasement de la sole de plomb et à l'arrachement partiel des boulons qui la réunissent à la plate-forme. La crapaudine était déformée et la partie qui fait saillie sur la semelle était coupée. La plaque circulaire centrale était disjointe, ainsi que la plaque postérieure. On jugea bon de renforcer les parties qui avaient souffert, et surtout de rendre plus élastique l'appui du petit châssis sur son logement.

On creusa plus profondément le logement du petit châssis pour pouvoir interposer entre lui et son support une double couche de lambourdes de 25 centimètres d'équarrissage. Le châssis et le support étaient reliés par de longs boulons soudés au plomb dans ce dernier et serrés contre le châssis à l'aide de coins; on plaça un coussinet de bois sous la plaque circulaire centrale. On disposa le petit châssis de façon que la plaque circulaire des roulettes antérieures du grand châssis fût de 65 centimètres plus basse que la plaque postérieure; les grands côtés eurent ainsi une inclinaison de $10^{c},5$ par mètre. On assura la liaison des

NOMBRE de coups.	CHARGE de poudre de 7 à 11mm.	POIDS de l'obus.	ANGLE de tir.	PORTÉE moyenne.	BANDE contenant 50 p. 100 des coups.		DISPERSION maxima.		PÉNÉTRATION moyenne		DURÉE du traject.	RECUL.
					Largeur.	Longueur.	Largeur.	Longueur.	horizontale.	verticale.		
	kil.	kil.	degrés.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	secondes.	mètres.
40	5,300	119,8	41,5	4 354,76	19,57	30,27	41,90	94,60	3,00	4,00	29,4	1,33
20	5,300	119,8	41,5	4 277,46	15,17	37,97	39,60	95,80	3,00	4,00	28,8	»
40	5,300	119,8	41,5	4 371,61	9,90	34,29	37,20	80,24	3,00	4,00	»	»
40	5,300	119,8	30	3 919,60	4,95	16,48	35,10	68,00	3,50	3,25	22,5	»
60	5,300	119,8	15	2 365,68	3,60	8,25	11,30	42,50	»	»	11,4	1,51
25	3,500	119,8	41,5	2 713,44	2,77	26,54	9,00	58,80	2,78	2,95	23,7	1,11
25	3,500	119,8	30	2 429,55	3,23	17,54	15,10	59,30	2,75	1,23	17,2	1,12
25	2,650	119,8	30	1 731,44	2,80	16,30	7,70	41,20	2,16	1,31	13,4	1,14

flasques de l'affût par un boulon analogue à celui de l'affût de l'obusier de 22 BR ; le diamètre de la cheville ouvrière fut porté à 115 millimètres et l'on supprima la crapaudine du petit châssis ; on renforça le lisoir, en ajoutant sous la tête des bandes formant fourche une pièce de fer forgé, fortement reliée à ces bandes et formant, pour ainsi dire, un anneau solide pour le passage de la cheville ouvrière. L'épaisseur de ce fer forgé devait être égale à celle de la partie saillante de la crapaudine du petit châssis qui avait été supprimée.

Continuation et fin du tir de résistance. — On limita le tir à 275 coups et on modifia légèrement leur répartition, en supprimant la VIIe série, en augmentant de 10 coups la IIIe et en diminuant d'autant la IIe.

Cette épreuve sévère fut heureusement supportée par tout le matériel. Le commencement du jour qui existait entre le flasque gauche de l'affût et son entretoise n'augmenta pas; le petit châssis se comporta parfaitement.

On mesura avec soin les coordonnées des points de chute, les pénétrations des obus dans le sol, etc. Ces renseignements sont renfermés dans le tableau de la page précédente, qui montre que la justesse du tir est restée la même du commencement à la fin des expériences. La pièce n'a nullement souffert; les rayures sont restées intactes et il n'y eut ni fissures ni érosions d'aucune sorte.

Conclusions.

A la suite de ces expériences, le ministre de la guerre ordonna la transformation d'un bon nombre d'obusiers de 22 GRC actuellement en service, ainsi que des affûts, grands et petits châssis correspondants, avec un approvisionnement d'obus-fougasses en fonte ordinaire; il fit en même temps commencer les études pour le tir de perforation dans les conditions proposées par la section d'artillerie du Comité, afin de trancher la question du projectile perforant.

DES

EFFETS DU RECUL

DANS

LES AFFUTS DE CAMPAGNE

Cet article a été extrait d'une conférence faite par M. H. J. Butter à *l'Institution of Civil Engineers.*

(PL. I, II ET III.)

Afin de donner aux affûts le degré de solidité nécessaire pour résister avec succès aux effets du recul, on est obligé, dans le mode actuel de construction, d'avoir recours à des affûts relativement très lourds. Or, il en résulte plusieurs inconvénients dans le service de campagne ; non seulement un poids considérable enlève de la mobilité à l'affût, mais il développe, en outre, une force d'inertie plus grande lors du recul, et, par suite, augmente l'effort que l'affût a à supporter ; de là, le grand intérêt qu'il y a à réduire le poids du véhicule à son strict minimum ; on voit aussi combien il est important de connaître parfaitement le mode d'action et la grandeur de la force du recul.

Malheureusement, les expériences sur ce sujet manquent absolument et celles qui ont été faites pour les bouches à feu n'ont pas été faites au point de vue du recul ; le nombre restreint de celles que l'auteur a eu à sa disposition permet plutôt de donner le caractère général de la loi que de la formuler même par approximation.

Lors de l'inflammation de la charge, il se produit, en vertu du principe de l'action et de la réaction, deux efforts en sens contraire sur le projectile et sur la bouche à feu ; on a cherché à déterminer la vitesse du recul d'après la formule de l'égalité des mouvements : soit V et W la vi-

tesse maxima et le poids de la bouche à feu, v et w les valeurs analogues pour le projectile, nous aurons :

$$V\,W = vw$$

d'où

$$V = \frac{vw}{W}$$

C'est à l'aide de cette formule que l'on a calculé jusqu'à présent la vitesse du recul sans se préoccuper de vérifier par l'expérience si elle était applicable aux conditions actuelles du système d'artillerie. Or, nous ne pensons pas que tel soit le cas aujourd'hui, et le but que nous nous proposons est de déterminer les véritables lois qui régissent les effets du recul.

Lors de l'inflammation d'une charge de poudre dans l'intérieur de la chambre, il se développe une pression qui agit sur le projectile et sur la bouche à feu. Le premier effet qu'elle produit sur le projectile est de comprimer celui-ci à sa base, le second est de vaincre son inertie. Si la pression nécessaire pour ce dernier objet dépasse la limite d'élasticité, le projectile subit une déformation permanente, son diamètre peut être assez agrandi pour qu'il agisse comme un tampon et la sécurité de la bouche à feu peut être compromise. Cette déformation permanente a été fréquemment observée dans le cas des projectiles en fonte douce. Il faut un certain temps pour vaincre l'inertie du projectile ; par suite, dans le cas d'une poudre vive comme la poudre R. L. G., il se produit une telle quantité de gaz que la pression atteint presque son maximum avant le départ du projectile. La compression est, par conséquent, très grande ; il en est de même de la force absorbée pour vaincre l'inertie. L'inverse se produit dans le cas d'une poudre lente : la pression est bien en dessous de son maximum au moment où le projectile se met en mouvement, et la compression est beaucoup moindre.

Après avoir déterminé la mise en mouvement de l'obus, la pression continue d'agir comme une force accélératrice

et elle imprime au projectile une vitesse qui croît rapidement. A son tour, l'élasticité du métal tend à rendre au projectile sa forme première et agit sur les gaz comme force accélératrice ; la restitution peut être complète avant que le projectile ait quitté l'âme de la bouche à feu, et, dans ce cas, la totalité de la pression est utilisée pour donner de la vitesse au projectile.

Dans les *Recherches sur les substances explosives* du capitaine Noble et du professeur Abel, les courbes dessinées figure 1 (pl. I) représentent les pressions et les temps lors du tir d'un même projectile dans le canon de 10 pouces avec les poudres R. L. G. et Pebble.

Dans le cas de la poudre R. L. G., la pression maxima est égale à 21 tonnes 84 et elle a été atteinte en 0,00009 seconde. Pour la poudre Pebble, la pression maxima est égale à 18 tonnes 02 et elle a été atteinte en 0,00043 seconde, c'est-à-dire dans un intervalle de temps environ cinq fois plus grand ; les durées respectives du recul ont été 0,00085 et 0,00112 seconde, et les temps nécessaires pour faire avancer le projectile d'une longueur égale à 0^{m},00635 ont été de 0,00005 et 0,00018 seconde. Dans les deux cas, le projectile a eu, pendant son trajet dans l'âme, un temps largement nécessaire pour restituer aux gaz, en vertu de l'élasticité du métal, la force que celui-ci a absorbée au moment de la compression ; toute l'énergie employée à comprimer le projectile finit donc par agir comme force accélératrice de sa vitesse. Ceci est vrai pour tous les canons où la pression à la bouche de la pièce est relativement petite, qu'il s'agisse de poudres vives ou de poudres lentes.

On peut donc affirmer que l'énergie du projectile provient : 1° de la quantité de force vive employée à la compression du métal et restituée ensuite aux gaz ; 2° de la force accélératrice des gaz qui est de beaucoup la partie la plus efficace.

En examinant maintenant ce qui se passe dans la bouche

à feu, nous voyons que le projectile a quitté ou est sur le point de quitter l'âme de la pièce avant que le recul commence. Des expériences faites, il y a quelques années, en employant la photographie instantanée dans le tir d'un canon de 25 tonnes avec la poudre R. L. G., ont montré que le projectile était sorti de la bouche avant que le canon ait commencé à se mouvoir. En répétant ces essais dans le tir du canon de 6 pouces et de la poudre Pebble, on a vu que le recul ne commençait que lorsque le projectile était à 2 pouces de la bouche. La justesse balistique du tir est une preuve de ce que nous avançons; car s'il en était autrement, en observerait des écarts considérables dans les portées lorsqu'on tire sur un sol non horizontal.

En résumé, les gaz ont, avant d'agir sur la masse considérable de la bouche à feu, terminé leur action accélératrice sur le projectile qui est relativement léger; d'après cela, l'énergie du recul serait due bien plus à l'action du travail emmagasiné qu'à l'action directe de la pression des gaz, puisque celle-ci cesse au moment où le mouvement de recul commence.

En nous reportant au cas du canon de 10 pouces, nous voyons que les poids de la pièce et du projectile sont entre eux comme 1 est à 134. Or, le temps est un élément essentiel à considérer lorsque l'inertie entre en jeu; il n'y a donc rien d'étonnant à ce que la pression des gaz commence d'abord par vaincre la force d'inertie du projectile et agisse ensuite comme une force accélératrice, tandis que, durant la même période, elle peut, dans une masse 134 fois plus grande, simplement déterminer une ondulation de pression. Cette ondulation de pression est absorbée par l'élasticité de la masse du canon et détermine une tension longitudinale très considérable. L'élasticité ne commence, du reste, à réagir que lorsque la pression des gaz a cessé d'exister, par suite du départ du projectile.

Le recul n'est donc dû qu'à une simple force dynamique résultant de toutes les pressions des gaz, tandis que l'énergie du projectile qui prend sa source, à l'origine, dans le même mode d'action, subit en plus l'effet de la force accélératrice des gaz pendant un temps relativement long.

Or, le principe de l'égalité des moments n'est vrai que lorsque la force n'agit que d'une seule manière, et il ne peut s'appliquer au projectile et au canon sur lesquels les gaz agissent d'une manière différente. La grandeur du recul ne suit en aucune manière les variations de pression, puisque celles-ci peuvent être de grande intensité, mais de courte durée avec les poudres vives, ou bien d'une intensité bien moindre, mais d'un effet beaucoup plus prolongé avec les poudres lentes.

Le canon n'obéit pas immédiatement à l'action de la pression de la poudre ; il emmagasine le travail total des pressions qui se manifestent ensuite par un effort dynamique.

Avant d'énoncer les lois qui président au recul, il peut être intéressant de rappeler certains faits d'expériences qui se rapportent directement à cette question.

Lorsqu'à la poudre R. L. G. on substitua la poudre Pebble, on remarqua que la longueur du recul avait considérablement augmenté sans que la vitesse du projectile eût été accrue. Les freins à friction se montrèrent impuissants à limiter le recul ; on dut recourir à l'emploi des freins hydrauliques. Or, l'action de ces derniers est si parfaitement uniforme, qu'ils peuvent servir de mesure pour le recul ; la résistance y dépend du rapport qui existe entre la surface du piston et celle de l'orifice par où s'écoule le liquide et elle varie en raison inverse de la surface de ces orifices, quand toutes les autres conditions restent les mêmes. Lorsque le recul se trouva augmenté par suite de l'introduction des poudres lentes, on dut réduire la surface des orifices pour augmenter la résistance ; cette

réduction fut faite dans le rapport de 4 à 3 afin d'obtenir la même longueur de recul. On peut donc affirmer que la pression du recul avait augmenté dans le rapport de 3 à 4, par suite de l'emploi de la poudre Pebble, et cela, bien que le travail total fût le même qu'avec la poudre R. L. G.

La figure 2 représente la courbe des temps pendant le recul, dans le tir d'un canon de 10 pouces avec les poudres Pebble et R. L. G. ; chacune de ces poudres imprima environ la même vitesse au projectile; la poudre Pebble se montra néanmoins légèrement inférieure à ce point de vue ; les courbes furent tracées par un crayon, qui était fixé sur l'affût et dont la pointe s'appuyait contre un cylindre faisant un tour de révolution à la seconde.

On ne peut affirmer que ces courbes donnent des résultats d'une précision mathématique, eu égard au défaut d'installation de cet appareil ; néanmoins, leur parallélisme montre qu'elles sont suffisamment exactes. La différence d'inclinaison obtenue avec la poudre R. L. G. fait voir, à première vue, que sa vitesse de combustion est notablement moindre que celle de la poudre Pebble. Des résultats analogues ont été obtenus avec un canon de 25 tonnes.

Dans les deux cas, la force de recul obtenue avec la poudre R. L. G. a été absorbée par le frein hydraulique avant que l'affût ait atteint les limites du recul que permettait le châssis. Avec la poudre Pebble, au contraire, l'affût fut brusquement arrêté par les heurtoirs, montrant ainsi qu'il restait un surcroît de force non absorbé par l'interposition du frein.

Les vitesses de recul peuvent être estimées d'après les courbes. La vitesse maxima a été obtenue après que le canon avait reculé de 6 à 12 pouces. En faisant le carré de ces vitesses, on obtient le rapport qui existe entre les pressions du recul. Les pressions absorbées par le frein hydraulique varient comme le carré des vitesses de recul, dont voici le tableau :

		VITESSES (1).	CARRÉS des vitesses.
Canon de 25 tonnes .	Poudre R. L. G.	13p,15	172p,92
	Poudre Pebble.	15p,38	236p,54
Canon de 10 pouces .	Poudre R. L. G.	14p,30	204p,49
	Poudre Pebble.	16p,70	278p,89

Le rapport entre les carrés des vitesses obtenues avec les poudres Pebble et R. L. G. est d'environ $\frac{3}{4}$ et correspond, ainsi qu'on pouvait le prévoir, aux résistances présentées par le frein hydraulique. Ces faits montrent que, tandis qu'on peut se servir à volonté, dans certains canons, des poudres Pebble et R. L. G., pour donner la même somme de pressions et imprimer, par suite, la même vitesse au projectile, il arrive que la poudre lente communique au canon une force de recul supérieure d'un tiers à celle que l'on obtient avec la poudre R. L. G. Ces deux poudres diffèrent, dans leur emploi, par les deux points suivants : grandeur de la pression maxima et longueur des durées totales de l'action ; or, les différences entre les forces de recul ne peuvent être attribuées aux variations de la pression maxima ; car, s'il en était ainsi, il est clair que le recul varierait dans le même sens que la pression ; or, c'est le contraire qui se produit, puisque la poudre Pebble, où la pression maxima est la moindre, imprime à la pièce le recul le plus étendu. Le recul dépend donc uniquement de la somme des pressions agissant sur la bouche à feu.

En nous reportant au travail intitulé *Recherches sur les substances explosives,* nous voyons que le temps que met le projectile à parcourir l'âme est, d'un côté, 0,00085 seconde, de l'autre 0,00112 seconde, et nous pouvons compter que ces temps sont entre eux comme 3 est à 4. En comparant ce résultat avec celui donné par le frein

(1) Le pouce anglais. . . 0m,0254.
Le pied anglais. . . . 0m,305.
La livre anglaise. . . 0k,454.
La livre-pied . . . . 0kgm,138, environ 1/7 kilogrammètre.

hydraulique, nous pouvons en conclure la marche générale de la loi qui lie le recul et les pressions de la poudre.

Ces deux faits, tout à fait distincts et qui portent, d'un côté, sur les résistances du frein hydraulique, de l'autre sur les durées de l'action totale, nous conduisent donc à une même conclusion, à savoir, que le rapport entre les effets de recul de ces deux poudres est de $\frac{3}{4}$.

En admettant donc qu'avec la poudre R. L. G. on puisse calculer la vitesse de recul d'après le principe de l'égalité des moments, et le travail total du recul d'après la formule $\frac{V^2 W}{g}$, on pourra, en passant au cas de la poudre Pebble, calculer le même travail, en multipliant ce résultat par le coefficient $\frac{4}{3}$ ce qui donnera $\frac{V_2}{2g} W \frac{4}{3}$, la vitesse maxima du recul sera donc $V = \frac{v\,w}{W} \sqrt{\frac{4}{3}}$.

Il est probable que la tendance qui porte aujourd'hui à réduire les pressions maxima et à allonger les canons conduira à employer de très basses pressions dans des canons excessivement longs. Ces formules pourront donc se trouver inexactes à cette limite, et ce n'est que par une série de longues expériences conduites avec soin, que l'on pourra déterminer la loi dans toute sa rigueur.

Par exemple, on peut concevoir que la combustion de la poudre soit rendue assez progressive pour produire une pression uniforme dans un canon qui ressemblerait à un tuyau extrêmement allongé et qui aurait un poids relativement minime ; le temps pendant lequel agirait la poudre serait alors si long, que celle-ci aurait le même effet sur le canon que sur le projectile ; elle leur imprimerait la pression au moment du départ et continuerait d'agir comme une force accélératrice ; dans ce cas, le travail du recul serait égal à l'énergie imprimée au projectile au lieu de n'en être, comme à présent, que la centième partie.

En résumé, si nous nous reportons aux deux limites ex-

trêmes, nous pouvons dire que la force du recul dans les canons courts tirant la poudre R. L. G. peut être calculée d'après le théorème de l'égalité des moments, tandis que, avec des canons d'une grande longueur dans lesquels on tirerait des poudres donnant une pression uniforme, la force de recul devrait être calculée d'après le théorème de l'égalité des forces vives. Pour le moment actuel, la vérité réside entre ces deux limites; elle est même beaucoup plus rapprochée de la première que de la dernière, et la formule que nous avons indiquée plus haut peut être regardée comme approximativement exacte.

Dans les canons de campagne de l'avenir, l'augmentation de vitesse initiale, jointe à l'emploi de la poudre Pebble, produira un très grand accroissement dans la force de recul. Dans le cas du canon de 9 livres se chargeant par la bouche et brûlant de la poudre R. L. G., la vitesse maxima du recul est de $22^{pi},6$ et le travail du recul, calculé d'après le théorème de l'égalité des moments, est égal à 5330 livres-pieds. Dans le canon de 12 livres et demi se chargeant par la culasse, la vitesse est de $35^{pi},2$ et le travail total de 15 084 livres-pieds; mais lorsqu'on se servira de la poudre Pebble avec le nouveau canon, le travail sera, au minimum, de $15\,084 \times \frac{4}{3} = 20\,112$ livres-pieds, c'est-à-dire environ quatre fois plus considérable qu'avec le canon de 9 livres.

Le poids de l'affût et de l'avant-train du canon de 9 livres peut être considéré comme la charge normale d'un attelage à 6 chevaux pour l'artillerie à cheval; le canon de 12 livres et demi sera de 50 kil. plus lourd que le canon de 9 livres; l'affût devra donc être à la fois plus léger de 50 kil. et capable de résister à un effort quatre fois plus considérable.

On voit donc que le problème ne peut être résolu qu'en adoptant un affût sur lequel l'effet du recul n'agisse que graduellement, en interposant, par exemple, un appareil élastique entre la bouche à feu et son affût; grâce à cet

appareil, l'inertie de l'affût ne sera vaincue qu'après un temps plus considérable et, par suite, avec moins d'effort. Ce principe a été réalisé pratiquement dans le cas du canon de 26 tonnes se chargeant par la culasse ; aussi est-il rationnel, avant de passer au canon de campagne, d'étudier à fond ce système. La figure 3 représente une élévation latérale de cet affût ; il consiste en un corps d'affût en fer forgé, reposant sur deux wagonnets.

Le canon repose sur deux blocs qui, lors du recul, glissent sur le corps d'affût d'une quantité égale à 3 pieds ; ces blocs ont été forés de manière à former des cylindres hydrauliques, dont les pistons sont invariablement fixés à ce dernier.

La figure 3 représente le canon au moment de la mise de feu. Le piston du cylindre hydraulique est en arrière et tout le liquide contenu dans le cylindre se trouve en avant. Lors du recul, le piston traverse une colonne de liquide longue de 3 pieds avant que la pièce ne puisse agir directement sur le corps d'affût ; jusque-là elle n'agit sur lui que par l'intermédiaire du compresseur hydraulique. Le liquide déplacé traverse de petits orifices pratiqués dans le piston de la même manière que cela se passe dans le frein hydraulique ordinaire. Des obturateurs coniques ferment les orifices de manière à en diminuer la section pendant le recul et à donner ainsi une résistance uniforme à l'appareil.

En faisant tourner ces obturateurs à volonté et en les fixant dans cette position avant le tir, on peut augmenter ou diminuer les orifices, de manière à réduire ou à agrandir la résistance.

La figure 4 montre une section longitudinale du frein ; le piston est représenté figure 5.

Les deux cylindres sont réunis par un tuyau à leur partie antérieure, de manière à égaliser la pression. Un indicateur, dit « pressure-gauge », inscrit par l'intermédiaire d'un crayon les variations de pressions par pouce

carré, pressions qui représentent la résistance opposée par le fluide au mouvement du piston et déterminent la rapidité d'écoulement à travers les orifices.

L'un des diagrammes de pression ainsi obtenus est représenté figure 6.

La section des orifices avait été réglée de manière à faire cesser la pression au moment où les blocs auraient reculé de 3 pieds. Il est à remarquer que le point de pression maxima est situé à 6 pouces de l'origine du mouvement, et comme les pressions varient comme le carré des vitesses de recul de l'affût, on peut dire que la vitesse maxima de recul a été obtenue en ce point ; ceci concorde avec des résultats obtenus pour d'autres canons. Pour le canon de 38 tonnes, la vitesse maxima est atteinte après un déplacement de 8 pouces.

La pression de la poudre imprime au canon une vitesse croissante, vitesse qui atteint son maximum lorsque celui-ci a subi un certain déplacement. Les pressions qui se produisent dans le canon par suite de l'inflammation de la poudre commencent par vaincre la force d'inertie de la pièce, puis impriment au canon une vitesse toujours croissante par suite de la réaction due à l'élasticité, jusqu'à ce que la pièce ait franchi un espace de 6 pouces ; à ce moment, les tensions reprennent leur équilibre normal dans la masse. Il faut se rappeler que la pression de la poudre cesse juste au moment où la force d'inertie est vaincue ; par suite, la rapidité croissante du recul est due à la tension des gaz et à la réaction de l'élasticité.

S'il n'y avait aucun intermédiaire élastique entre le canon et l'affût, celui-ci aurait les mêmes mouvements que le canon et la pression nécessaire pour imprimer la vitesse maxima au canon et à l'affût réunis serait obtenue au bout d'un espace de 6 pouces environ ; la vitesse maxima serait naturellement moindre par suite de l'augmentation de la masse.

Cette théorie du recul est justifiée par ce qui se passe dans le cas des cylindres hydrauliques remplis avec de l'eau et n'ayant aucun espace où il y ait de l'air; l'eau, étant absolument incompressible et possédant une inertie considérable, offrirait une telle résistance avant de prendre sa vitesse d'écoulement maxima qui, dans certains cas, dépasse 1 000 pieds, qu'il s'ensuivrait des détériorations inévitables dans l'appareil. Quoi qu'il en soit, les diagrammes des pressions montrent que, dans le frein considéré, cette vitesse maxima est atteinte graduellement, et comme la pression du liquide est le résultat direct de la vitesse du canon, il s'ensuit que le point où la pression est maxima, correspond au moment où la vitesse de recul est la plus grande.

Dans le cas d'un affût rigide, la pression du recul exerce son action pendant la durée d'un déplacement égal à 6 pouces; par suite de l'introduction du tampon hydraulique entre le canon et l'affût, cette pression exerce son action pendant un espace de 3 pieds; mais le travail total reste le même. Il s'ensuit que l'effort exercé sur l'affût est 6 fois plus faible que dans le premier cas.

L'observation montre que le corps d'affût ne commence à se mouvoir que lorsque le canon a atteint sa vitesse maxima, c'est-à-dire après avoir reculé de 6 pouces. A partir de ce moment, la pression dans le cylindre commence à diminuer, mais sans baisser notablement tant que le mouvement du corps d'affût est lent; mais, à mesure que la vitesse de ce dernier augmente, la pression diminue jusqu'à ce que le canon ait franchi un espace de 3 pieds, moment auquel le corps d'affût a la même vitesse que la bouche à feu; à ce moment, toute pression cesse, puisque le canon ne se meut pas plus vite que le corps d'affût, et ces deux parties ne forment plus alors qu'une seule masse.

Le travail total du tampon hydraulique, mesuré par les aires des courbes de pression, joint à la résistance due

au frottement, représente l'emploi d'une portion de travail du recul et correspond, par suite, à une certaine réduction de vitesse de la bouche à feu, ainsi que le montrent les nombres suivants :

Vitesse maxima du recul de la bouche à feu (calculée)	pieds par sec.	20,8
Vitesse maxima du canon et de l'affût en les supposant reliés invariablement.		10,4
Travail du recul dans la bouche à feu.	liv.-pieds.	423 958
Travail absorbé par les résistances du tampon, par le frottement et le travail de la pesanteur agissant pendant l'espace de 3 pieds .	liv.-pieds.	288 960
Travail non employé dans la bouche à feu lorsque la pression qu'elle exerce sur l'affût cesse et que les deux parties se meuvent ensemble comme une seule masse.		134 993
La vitesse du recul dû au travail restant est d'environ	pieds par sec.	11,74

Il résulte de ce qui précède que si le corps d'affût et la bouche à feu étaient invariablement reliés, au moment où le canon se met en mouvement, celui-ci aurait accumulé une quantité de travail capable de donner à l'affût une vitesse de 10,4 pieds par seconde; la bouche à feu elle-même prendrait cette vitesse au bout de 6 pouces ; dans le cas d'un intermédiaire élastique, le même fait se produit au bout de 36 pouces et la vitesse est environ de 11,74 pieds par seconde.

Si l'on tient compte des erreurs d'observation et de calcul, on voit que ces deux vitesses coïncident suffisamment pour que l'on puisse admettre, dans la pratique, la règle suivante : il faut la même quantité de travail pour donner la vitesse maxima à l'affût, soit que ce travail agisse pendant un intervalle de temps correspondant à 6 ou à 36 pouces ; mais alors, les pressions sont respectivement égales à 43 tonnes ou à 258, ainsi que le montrent les calculs suivants :

Ce travail est effectué pendant un espace de 1 pouce et demi dans le cas d'un affût rigide et de 9 pouces dans le cas d'un affût élastique; les pressions moyennes sont respectivement de 7 tonnes 7 et de 46 tonnes; mais la pression maxima correspondante peut être amenée, dans le cas du tampon hydraulique, à n'être qu'une fois et demie plus grande que la pression moyenne; dans le cas de l'affût rigide, cette pression maxima est deux fois la pression moyenne. Il en résulte que ces deux pressions seront entre elles comme 11 1/2 est à 92; en d'autres termes, la pression que devra supporter l'affût rigide sera de 92 tonnes, l'affût élastique, au contraire, ne devra résister qu'à une pression de 11 tonnes et demie.

Les données dont nous sommes partis ne sont pas assez exactes pour que nous puissions donner ces calculs comme certains; néanmoins on peut affirmer que, dans le cas du canon de 9 livres, il serait possible, en adoptant un système d'affût analogue à celui que nous proposons, de réduire de 50 kil. le poids de l'affût réglementaire, tout en lui donnant une force de résistance quatre fois plus grande.

Sur les routes, lorsqu'un affût marche à raison de 12 milles à l'heure, sa vitesse est de 17 pieds par seconde; lorsque le sol est inégal et rocailleux, il se produit des chocs violents et fréquents qui exigent dans le matériel une solidité plus grande que celle qui serait imposée par le tir. Le principe de l'élasticité trouve donc ici encore son application pour les avant-trains et les affûts et sert à diminuer les percussions produites sur l'essieu et les roues

---

Travail du recul correspondant à la vitesse de 15p,56	$\frac{15,56^2 \times 784}{64,4}$	= 2 917 livres-pieds.
Travail absorbé par le frein pendant une course du piston de 9 pouces (3/4 pieds)	= 15 882 — 2 947	= 12 935 —
Pression moyenne dans le frein.	$\frac{12\,935}{\frac{3}{4}}$	= 17 247 livres = 7t,7
Pression moyenne agissant dans le cas d'un affût rigide où le déplacement de la bouche à feu est de 1 pouce et demi	$\frac{12\,935}{\left(\frac{1,5}{12}\right)}$	= 46 tonnes.

par le poids des coffres à munitions. Les efforts auxquels le matériel doit résister sont la plupart du temps des efforts horizontaux, et la figure 10 montre un des moyens de les diminuer : les coffres sont soutenus dans le sens vertical par des ressorts en acier; un tampon hydraulique placé entre ces ressorts amortit les percussions ou plutôt les transforme en des efforts plus réguliers. La présence de ces ressorts, en diminuant les percussions, permet de diminuer la solidité des diverses parties et par suite le poids ; il offre en plus aux servants un moyen de transport plus confortable.

Le principe de l'élasticité a été réalisé en Russie dans le système Engelhardt (fig. 11, pl. III); mais ce système présente une notable différence avec celui que nous proposons. En premier lieu, le tampon élastique n'est appliqué qu'entre l'affût et l'essieu et ne soulage par suite que l'essieu et les roues; il permet de diminuer légèrement le poids de l'affût, mais il introduit en revanche un poids équivalent qui est celui de l'intermédiaire élastique. Enfin, le milieu élastique dont il se sert, ressort ou caoutchouc, emmagasine une partie de la percussion, mais la restitue un instant après; l'absorption de la force est au contraire complète avec le tampon hydraulique.

Pour ne pas retarder le développement de notre argumentation, nous avons admis que les courbes des pressions de recul représentaient les énergies du recul, moins la quantité absorbée par le frottement et la pesanteur ; il nous reste à démontrer ce point ou du moins à entrer dans quelques détails plus complets sur ce sujet et à décrire les instruments de mesure dont on s'est servi pour vérifier le fait.

La figure 12 représente trois courbes de pressions prises dans des conditions analogues pendant le recul du canon de 43 tonnes ; ces courbes ne sont point régulières, mais présentent une série d'ondulations dont l'amplitude varie avec les vitesses du recul ; il est clair que la série des ordonnées ne peut donner mathématiquement les pres-

sions successives correspondantes aux carrés des vitesses décroissantes ; néanmoins, bien que chacune d'elles prise séparément ne soit pas la pression exacte correspondant au point du recul où elle est située, leur ensemble représente assez exactement la résistance totale du frein.

En premier lieu, nous voyons que ces ondulations se repètent d'une manière uniforme dans les trois courbes ; ceci prouve qu'elles sont produites par le fait d'une loi fixe et la réduction graduelle de leur longueur tendrait à faire supposer qu'elles sont dues aux vibrations du ressort de l'indicateur de pression dit « pressure-gauge », lorsque celui-ci subit l'effet brusque de la pression de recul.

Afin de vérifier ce fait, et, en même temps, afin de voir jusqu'à quel point les aires correspondaient aux énergies du recul, on a procédé à une série d'expériences avec l'appareil représenté figure 13. Cet appareil consiste en un vase *a* rempli d'air et d'eau dans lequel l'eau est introduite au moyen d'une pompe foulante par l'intermédiaire d'un tuyau *b*, de manière à pouvoir y développer une pression déterminée ; l'air, qui y a été renfermé avant l'introduction de l'eau, est refoulé à la partie supérieure et y acquiert une pression égale à celle de l'eau ; un manomètre *c* indique la pression par pouce carré à l'intérieur du vase ; un second manomètre *d*, qui sert à enregistrer les pressions de recul, est mis en communication avec le vase par l'intermédiaire d'un tuyau court et il porte un crayon dont la pointe repose sur une feuille de métal ou de papier ; un robinet *e* sert à transmettre ou à supprimer la pression au manomètre *d*.

Avant de procéder aux expériences, on avait eu le plus grand soin de remplir complètement d'eau les deux manomètres, afin d'expulser entièrement l'air qui aurait pu être enfermé accidentellement.

La première expérience a consisté à fermer le robinet *e* et à pomper jusqu'à ce qu'on ait obtenu une pression d'une tonne par pouce carré ; on a ensuite ouvert, puis refermé brusquement le robinet, de manière à produire un effet

analogue à celui de la pression de recul ; l'index du manomètre *c* a constamment marqué une tonne, tandis que le crayon du manomètre *d* a marqué une tonne $\frac{3}{4}$; l'expérience a été recommencée avec des pressions de 2 et de 3 tonnes ; les résultats furent analogues.

En diminuant le degré de rapidité avec lequel on manœuvrait le robinet *e*, on a constaté qu'on pouvait réduire à 25 p. 100 les différences de pressions obtenues dans les deux manomètres ; la différence s'élève, au contraire, à 75 p. 100 lorsque le mouvement s'effectue en $\frac{2}{10}$ de seconde.

Ces résultats pouvaient faire croire que l'on ne devait accorder qu'une confiance limitée aux courbes de recul ; la réaction du ressort tendait à faire baisser le crayon bien en dessous du point de la pression statique dans le vase. Pour supprimer cette cause d'erreur, une modification fut faite dans l'appareil qui sert à enregistrer l'amplitude des vibrations. Cette modification consista à faire mouvoir la plaque où traçait le crayon et, de cette manière, on put constater que la somme des aires des ondulations situées en dessus de la courbe correspondante à la pression statique était équivalente à la somme des aires des ondulations situées en dessous de cette ligne.

Ce fait fut vérifié pour toutes les pressions ; il était donc évident que, quelles que fussent les ondulations du crayon, les aires du diagramme représentaient l'énergie totale avec autant d'exactitude que si la courbe avait été uniforme et dépourvue de toute ondulation.

En théorie, ces ondulations doivent être isochrones pour toutes les pressions ; afin de vérifier ce fait, on imprima un mouvement uniforme au plateau. Les résultats sont représentés figure 14 et l'on peut voir que, pour des pressions variables et quel que soit le degré de rapidité avec lequel on fasse agir la pression, les longueurs des ondulations restent les mêmes. Ce fait suggéra l'idée d'estimer la vitesse de recul d'après les courbes de recul et de vérifier ainsi l'exactitude de la formule corrigée :

$$V = \frac{v\,w}{W}\sqrt{\frac{4}{3}}$$

Pour obtenir des résultats qu'on pût comparer aux précédentes expériences, le ressort et le manomètre (pressure-gauge) qui avaient servi à tracer les courbes du recul représentées figure 12, furent employés dans l'appareil et on fit agir une pression donnant au ressort la même action que celle que lui aurait imprimée la pression maxima indiquée par la courbe ; cette réduction de la pression de recul ne devait pas affecter la durée des vibrations ; c'est ce que montrent les diagrammes figure 14, dans lesquels, avec des pressions variables, on obtient toujours les mêmes longueurs d'ondulations ; les résultats auxquels on arriva furent que la durée de chaque ondulation était de 0,0506 secondes.

D'après cette durée des ondulations dans les courbes de recul, la vitesse maxima est égale à 18,6 pieds par seconde ; l'application de la formule $V = \frac{v\,w}{W}\sqrt{\frac{4}{3}}$ donnerait 18,7 pieds.

Afin de contrôler d'une manière plus complète la valeur de ces résultats et afin de voir, en même temps, si l'on pouvait considérer les aires de recul comme représentant les énergies du recul, on a cherché à déterminer la vitesse maxima du recul par une autre méthode en employant, à cet effet, les aires des pressions.

L'énergie totale du recul U est employée à vaincre le frottement F, le poids G et la résistance R du tampon ; on a donc $U = F + G + R$.

Appelant V la vitesse maxima de recul et W le poids du canon et de son affût, l'énergie totale du recul sera donnée par la formule $U = \frac{V^2 W}{2\,g}$, on aura donc $R + G + F = \frac{V^2 W}{2g}$ et $V = \sqrt{\frac{(R + G + F)\,2g}{W}}$.

En mesurant les aires de ces courbes de recul, on trouve comme valeur moyenne 607 600 livres-pieds ; la valeur de F + G est de 47 040 livres-pieds, ce qui donne pour U 654 640 livres-pieds, on a donc :

$$V = \sqrt{\frac{654\,640 \times 640}{114\,240}} = 19 \text{ pieds par seconde.}$$

Ces trois méthodes, complètement indépendantes les unes des autres, donnent, en les appliquant au canon de 43 tonnes, les résultats suivants :

D'après la formule corrigée. . .	18,7	pieds par seconde.
D'après la durée des ondulations des courbes	18,6	—
D'après les aires des courbes . .	19,0	—
Moyenne . . .	18,8	—

L'écart n'est donc, en somme, que de 0,2. Cette concordance, remarquable entre ces résultats obtenus dans ces expériences faites avec l'appareil représenté figure 13, nous paraît une preuve suffisante des faits suivants :

1° Les ondulations des courbes de recul ne sont point dues à une cause perturbatrice accidentelle, mais sont le résultat d'une loi parfaitement définie ;

2° L'aire totale du diagramme représente l'énergie totale du recul absorbée par le tampon ;

3° L'isochronisme des ondulations donne le moyen de calculer la vitesse maxima du recul.

Remarquons, en passant, que la vitesse maxima du recul, calculée d'après la formule généralement usitée, donne, pour le canon de 43 tonnes, une valeur de 16,2 et pour l'énergie totale 465 550, ce qui est environ les $\frac{1}{3}$ de la valeur exacte. Chacune des trois méthodes peut être employée pour trouver la vitesse du recul, mais celle qui donne le résultat le plus exact est la formule corrigée :

$$V = \frac{v\,w}{W}\sqrt{\frac{4}{3}};$$

les deux autres ne sont là que pour prouver que son exactitude est suffisante.

Résumons maintenant les résultats auxquels nous sommes arrivés, résultats dont l'exactitude nous paraît hors de doute, mais qui a besoin encore d'être vérifiée par des expériences plus précises :

1° Les vibrations, dues à une application subite de pression, n'affectent en rien la confiance que l'on peut accorder aux calculs de l'énergie totale faits d'après l'aire des pressions, à condition toutefois que le mouvement d'ondulation ait cessé avant la fin de la courbe. Les intervalles de temps pendant lesquels agissent les pressions peuvent être calculés d'après la longueur des ondulations ;

2° La nature et l'action du recul ont été soigneusement étudiées d'après des données généralement acceptées comme vraies et d'après le résultat d'expériences présentant assez de diversité pour qu'on puisse ajouter foi à leur exactitude.

Ces observations établissent les faits suivants :

La pression maximum du recul est indépendante de toute pression particulière dans le canon ; elle est la somme de toutes les pressions ; dans certaines circonstances, elle peut considérablement dépasser la pression sur la culasse ; les poudres lentes, qui agissent plus graduellement que les poudres vives pour vaincre l'inertie du canon, développent une plus grande énergie de recul, par suite du temps plus long pendant lequel elles agissent sur le canon ; et ceci a lieu, bien que l'énergie imprimée au projectile reste la même ;

3° La méthode employée actuellement pour calculer la vitesse maxima du recul, d'après le théorème de l'égalité des moments, paraît incorrecte. Pour les canons employant la poudre Pebble, la formule qui doit être employée est la suivante :

$$V = \frac{v\,w}{W}\sqrt{\frac{4}{3}}$$

La vitesse peut être calculée d'après la mesure des ondulations des courbes de pression ou bien d'après l'énergie totale du recul, énergie représentée par l'aire du diagramme complet;

4° Les percussions du recul sur l'affût peuvent être réduites à $\frac{1}{10}$ de leur valeur, à la condition d'interposer un intermédiaire élastique entre le canon et l'affût.

(Extrait des minutes des
Proceedings of the Institution of Civil Engineers.)

Angleterre : Expériences d'artillerie. — Des expériences d'artillerie très intéressantes ont été faites, dans diverses localités, pendant le mois de juillet dernier. A Douvres, on a essayé les deux canons de 81 tonnes qui viennent d'être placés en tourelle, à l'extrémité du môle de l'Amirauté. La tourelle est mise en mouvement par trois machines d'une force effective de 200 chevaux, installées dans le sous-sol bien au-dessous du niveau de la mer. Une quatrième machine plus petite sert pour le chargement des pièces. La tourelle repose sur 32 roues. Tout l'appareil peut être dirigé par un seul individu, placé dans un trou d'homme au-dessus des canons. Ceux-ci sont chargés en deux minutes et demie. Le premier coup fut tiré avec une charge de 113 kilogrammes de poudre et un obus de 679 kilogrammes, le pointage fait pour une portée de six milles. Le projectile toucha l'eau à un mille de distance environ et ricocha ensuite trois fois avant de disparaître. La détonation ne parut pas beaucoup plus forte que celle produite par les autres canons et rien ne fut endommagé dans la machinerie. On tira successivement quatre autres coups, en augmentant progressivement la charge jusqu'au maximum de 204 kilogrammes, avec la même sorte de projectile. Aucun dommage n'a été causé dans la tourelle, non plus que dans la ville.

Le canon de 43 tonnes 12 pouces, du type qui doit faire l'armement du *Conqueror*, a été essayé à Shœburyness. Il a donné à un projectile une vitesse initiale de 540 mètres; mais, avec une nouvelle poudre qui est en fabrication, on espère obtenir 610 mètres. Avec un obus *Palliser* on a obtenu des résultats très satisfaisants sur une cible de 6 pieds et demi à 1 080 mètres.

Le nouveau canon de 18 tonnes, de *Woolwich*, de 234 millimètres, avec une charge de 63 kilogrammes de poudre prismatique, a donné à un projectile de 172 kilogrammes une vitesse initiale de 527 mètres. Ce projectile a percé, à 914 mètres, une plaque de fer de 385 millimètres.

Le capitaine Goold Adams, avec le même canon, a atteint, neuf fois sur onze coups, une cible de $2^m,74$, à la distance de 762 mètres. (*Avenir militaire.*)

Angleterre : Explosion à Woolwich. — Une terrible explosion a eu lieu dernièrement dans les arsenaux de Woolwich.

Le désastre s'est produit dans la fabrique de fusées, séparée de l'arsenal proprement dit par un canal assez large et composée de quelques bâtiments à un étage. Ces bâtiments étaient groupés deux à deux.

Dans un de ces groupes, le plus éloigné de l'arsenal, éclata un incendie qui se communiqua au magasin de fusées, et ces engins lancés dans toutes les directions mirent le feu aux autres bâtiments de la fabrique, d'où de nouvelles fusées portaient l'épouvante à plus de deux milles à la ronde. Un projectile d'environ deux pieds de long est allé frapper à un mille et demi de distance le tronc d'un gros arbre, et, l'ayant fendu de haut en bas sur une longueur de sept pieds, a endommagé ensuite trois autres arbres et un mur, et est venu tomber à deux ou trois mètres seulement des ouvriers de la fabrique. Un autre projectile est allé s'enterrer dans un jardin de Plumstead, à deux milles et demi de Woolwich.

Les dégâts matériels causés par l'explosion sont estimés à une cinquantaine de mille francs. Quant aux accidents de personnes, ils n'ont pas été aussi nombreux qu'on l'avait craint au premier abord.

On n'a trouvé que deux cadavres, dont l'un horriblement mutilé et l'autre entièrement carbonisé. On compte onze blessés.

A deux heures de l'après-midi, les explosions avaient cessé et tout danger ultérieur était conjuré.

(*Progrès militaire.*)

Espagne : Organisation d'ensemble de l'artillerie espagnole. — La *Revue d'artillerie* a donné, t. XIX, p. 161, et

	Limite d'élasticité.	Résistance à la rupture.	Allongement.
Tube	18 tonnes.	38 tonnes.	18 p. 100
Jaquette	20 —	40 —	14 p. 100
Frettes-tourillons.	20 —	38 —	7 p. 100
Frettes.	22 —	42 —	9 p. 100

(Extrait de l'*Army and Navy Journal.*)

Italie : Progrès de la fabrication de l'armement. — L'*Esercito* du 28 juin dernier a publié les renseignements suivants fournis par le ministre à la commission du budget sur l'emploi des crédits extraordinaires accordés par la loi du 30 juin 1882 :

Il a été fabriqué, en 1882, 10 000 mousquetons de cavalerie et 1 million et demi de cartouches. Ces mousquetons sont destinés à l'armement des dix régiments de lanciers.

Tous les fusils d'infanterie, modèle 1870, sont pourvus de la nouvelle hausse de 1 600 mètres.

Le nombre de ces fusils fabriqués en 1882 s'élève à 100 000. L'approvisionnement de cartouches a augmenté de 13 millions et demi. Toutes les dispositions sont prises pour obtenir une fabrication annuelle de 120 000 fusils. De cette manière, en 1884, on possédera le nombre de fusils modèle 1870 suffisant pour armer l'armée permanente, la milice mobile et leurs troupes de complément. Seule, la milice territoriale resterait armée avec d'anciens fusils système Carcano.

En fait de matériel de santé, on a pu préparer, en 1882, 40 voitures d'ambulances de campagne.

Enfin, les 800 pièces d'artillerie de place, se chargeant par la culasse, nécessaires pour l'armement des forts d'arrêt et l'instruction de la troupe se trouvent prêtes ; 700 sont déjà pourvues de leurs affûts et de tous les accessoires. (*Revue militaire de l'étranger.*)

Russie : Production des établissements de l'artillerie en 1881. — Voici, d'après le compte rendu du ministère

de la guerre, quelle a été la production des établissements de l'artillerie en 1881 :

Manufactures d'armes.

Toula, Sestroretsk et Ijev. — 380 000 fusils d'infanterie, 20 000 fusils de dragons et 5 000 fusils de cosaques ; total, 405 000.

Ijev. — 175 000 canons de fusil.

Aciérie d'Oboukhov. — 25 000 canons de fusil avec boîtes de culasse.

La manufacture de Ludvig Löwe, à Berlin, a en outre livré 45 000 revolvers, système Smith et Vesson.

L'établissement de Zlatooust a fabriqué 15 988 sabres de différents modèles.

Arsenaux locaux.

Saint-Pétersbourg, Briansk et Kiev. — 15 canons de 24 livres courts, en bronze, se chargeant par la culasse ; 50 mortiers de 6 pouces en bronze. Ces arsenaux ont également fabriqué le matériel suivant : 284 affûts de campagne en fer avec roues ; 708 avant-trains en fer avec roues ; 424 arrière-trains avec coffres ; 4 800 roues de campagne et 15 000 pièces de rechange.

Poudreries.

Okhta. — 73 500 pouds de poudre (1 203 930 kil.).

Chostka. — 56 500 pouds de poudre (925 470 kil.).

Kazan. — 38 000 pouds de poudre (622 440 kil.).

Cartoucheries.

Saint-Pétersbourg. — 90 millions de cartouches [1] ; 1 010 000 étoupilles, 101 000 étoupilles du système Mine ; 80 millions de capsules pour cartouches Berdan, et 1 281 000 pour fusées percutantes, 570 000 fusées à temps à un étage, 444 000 fusées percutantes, 130 000 fusées

[1] La cartoucherie de M. Gillendschmidt, qui doit fournir annuellement 30 millions de cartouches, à partir de 1882, en a déjà livré 100-000 en 1881.

percutantes du modèle prussien, 100 000 vis porte-amorce, 50 000 vis porte-amorce du modèle prussien.

Fabrique de fusées.

Nicolaïev. — 1 000 fusées de guerre de 2 pouces, 8 850 fusées éclairantes de 3 pouces et 150 fusées de sauvetage de 3 pouces.

Avant sa suppression, qui a eu lieu dans le courant de 1881, l'atelier de Moscou a fabriqué 10 millions de culots pour cartouches de guerre et 3 millions pour cartouches à blanc.

L'armement en service dans les troupes russes, à la date du 1er janvier 1882, était réparti de la manière suivante :

Armes portatives.

Fusils Berdan, modèle 1871, infanterie. . .	1 515 970
— — modèle 1868, — . . .	3 840
— — modèle 1871, dragons . . .	61 094
— — — cosaques . . .	137 276
Carabines Berdan, modèle 1871, cavalerie .	16 931
Fusils, système Krink, infanterie	172 842
Fusils à aiguille, système Karl, infanterie. .	15 174
Revolvers	115 831

Canons.

Artillerie active.	Canons lourds, en acier	776	dans 97 batt.
	Canons légers, en acier	1 500	— 188 —
	Canons d'artill. à cheval, en acier.	424	— 71 ½
Artillerie de réserve.	Canons en bronze, de 9 livres . .	480	— 72 —
	Canons en bronze, de 4 livres. .	480	— 72 —
Artillerie de montagne.	Canons en bronze, de 4 livres. .	108	— 13 ½
	Canons, système Baranovski . .	24	— 3 —
	Canons des batteries à cheval, en bronze, de 3 livres	16	— 2 —

(*Revue militaire de l'Étranger.*)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Articles de revues et de journaux parus dans le 3e trimestre 1883.

FRANCE.

Bulletin de la réunion des officiers. — L'armement, le tir et les feux de l'infanterie française depuis l'adoption des armes à feu jusqu'à nos jours (14 juillet; 4, 11 et 25 août; 1er, 8, 15 et 29 septembre). — Tactique de l'infanterie russe (14 juillet). — Les projectiles Hotchkiss (11 août). — De l'état de siège (1er septembre). — Études sur l'armement réglementaire de l'infanterie (8, 15, 22 et 29 septembre). — Sur les canons de côte (8 septembre). — L'artillerie de montagne en Europe (15 septembre). — Quelques considérations sur l'emploi de l'artillerie dans l'offensive (29 septembre).

Journal des sciences militaires. — La concentration française et la traversée de Paris (juillet). — Manœuvre avec cadres pour une brigade de cavalerie (juillet). — Le soldat (juillet, août et septembre). — Les armes à tir rapide avant l'adoption des cartouches métalliques (septembre).

Revue maritime et coloniale. — Appareils de pointage à mouvements relatifs et fusil-canon mobile (août).

Revue militaire de l'étranger. — Le ravitaillement des munitions en Allemagne (15 juin). — L'armée allemande sur le pied de guerre (15 et 30 juin, 15 et 30 juillet, 15 et 30 août, 15 et 30 septembre). — Quelques mots à propos des règlements de manœuvre de l'infanterie moderne (30 juin, 30 juillet, 30 août).

Spectateur militaire. — Souvenirs militaires du général baron **Hulot** (1er et 15 juillet, 1er et 15 août, 1er et 15 septembre). — L'artillerie de forteresse (1er août).

Armée française. — Le fusil à répétition (13 juillet).

France militaire. — Le fusil à répétition (24 juin).

Progrès militaire. — Questions de tir (25 juillet).

ALLEMAGNE.

Allgemeine illustrirte Militär-Zeitung. — Les Français au Tonkin (1er, 10 et 20 août, 1er, 10 et 20 septembre).

Allgemeine Militär-Zeitung. — La France et le Tonkin (20 juin). — L'artillerie dans le bombardement d'Alexandrie (11 août).

Deutsche Heeres-Zeitung. — La question du Tonkin (28 juillet). — Le remplacement des munitions au combat (15 et 19 septembre).

Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine. — Algérie et Tunisie (juillet, août, septembre, octobre). — Un nouveau projet de front pour noyau central et forts détachés (juillet). — Principes pour la conduite du feu d'un grand nombre de canons, dans les forts, les batteries annexes et les batteries intermédiaires.

Internationale Revue. — Le règlement sur l'instruction de tir dans l'armée française (juillet).

Militär-Zeitung. — La France en Asie (1er septembre).

Militär-Wochenblatt. — La direction des ballons (1er août). — Les événements militaires au Tonkin (12, 22 septembre). — Données sur l'artillerie française (26 septembre).

Neue militärische Blätter. — Caractère de l'attaque des places françaises en 1870-1871 (juillet-août).

ANGLETERRE.

Army and Navy Gazette. — Les débats sur l'armée (7 juillet). — Mitrailleuses (28 juillet). — Expériences d'artillerie à Shœburyness (28 juillet). — Expériences faites en Westphalie avec une nouvelle poudre (14 août). — Avons-nous une armée (15 septembre)?

Engineer. — Le tunnel sous la Manche (13 juillet). — Du pouvoir éclairant des flammes (27 juillet). — Projectiles Palliser (3 août). — Essais du canon de 100 tonnes à Woolwich (24 août). — Expériences faites sur des forts cuirassés (31 août). — Expériences sur des plaques à Shœburyness (28 septembre).

Engineering. — Bataille de Port-Saïd (6, 13, 20, 27 juillet, 3, 10 août). — Le tunnel sous la Manche (6, 13, 20 juillet). — Expériences sur des plaques (17 août). — Plaques Gruson (14 septembre).

Proceedings of the Royal Artillery Institution. — Devoirs du personnel de la batterie sur le champ de bataille (août).

AUTRICHE-HONGRIE.

Armeeblatt. — Le fusil à répétition en Allemagne (7 août). — Les manœuvres de cavalerie à Bruck (25 septembre et 2 octobre).

Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine. — Les nouveaux procédés techniques dans le service des pontonniers (26e volume).

Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift. — Conférences d'hiver d'un commandant de troupe à ses officiers (7e cahier, juillet).

BELGIQUE.

Revue militaire belge. — Sur la conduite de l'artillerie de campagne (tome II, 1883). — Les tirs de place à obus (tome II).

BRÉSIL.

Revista do Exercito bresileiro. — Les écoles militaires de France. — Études sur les canons Armstrong (juin). — Nouveau projet de réorganisation (juin et août). — Armes se chargeant par la bouche et armes se chargeant par la culasse (août).

ESPAGNE.

Memorial de Artilleria. — Considérations sur le procédé communément employé pour calculer la probabilité du tir des bouches à feu (juillet). — Études sur les affûts (juillet, août et septembre). — Quelques observations sur l'effet utile de l'artillerie de campagne (août).

Revista general de Marina. — Études sur les opérations combinées (juillet).

Revista militar Espanola. — L'armée dans l'État (juin). — Campagne d'Andalousie en 1808 (juillet). — Campagne logistique effectuée par les élèves de l'Académie d'état-major (août).

Revista cientifico-militar. — Guerres contemporaines (7-14 juillet, 14 août). — Les attaques de flanc (28 juillet, 14 septembre). — Écoles pratiques de l'artillerie en Italie (28 juillet). — Quelques observations sur les cartouches métalliques (21 août, 7 septembre). — Fusils à répétition (24 septembre). — Canon Krupp de 26cm (28 septembre).

ÉTATS-UNIS.

Army and Navy Journal. — Canon à charges échelonnées (1er septembre).

HOLLANDE.

De militaire spectator. — Mémoire sur la balistique (9e et 10e cahiers).

ITALIE.

L'Esercito italiano. — Nos sous-officiers (29 juillet). — Les grandes manœuvres (2 septembre). — Les batteries à cheval (30 septembre).

Giornale di Artiglieria e Genio. — Manœuvre d'une brigade d'artillerie à cheval avec une division de cavalerie (mai et juin). — Les

cuirasses en fonte durcie (mai et juin). — Sur la résolution pratique des problèmes de tir. — Nouveaux fusils à répétition (juillet). — Les artilleries, de leur origine à nos jours. — Les locomotives routières à grande vitesse (août).

L'Italia militare. — L'Allemagne et la Russie comme puissances navales. — Notre artillerie de montagne (2 juillet). — Les manœuvres de cavalerie (7 juillet). — Sur l'attaque et la défense des lignes fluviales (17 et 18 juillet). — Le fusil à répétition (23 et 25 juillet). — L'attaque de vive force contre les forteresses (4, 14 et 21 août). — Grandes manœuvres (10 septembre).

Rivista marittima. — Canons Nordenfelt à tir rapide. — Expériences avec un nouveau canon en France (juin). — Cuirasses en fonte durcie Gruson (juillet-août). — Essais de canons Krupp. — Un nouveau projectile (septembre).

Rivista militare italiana. — Quelques recherches sur l'efficacité du feu de l'infanterie. — Forces militaires de la Chine (juillet). — Le nouveau règlement de manœuvres et d'évolutions (août). — Théorie élémentaire des facteurs de probabilité dans le tir (septembre).

RUSSIE.

Journal d'artillerie. — L'artillerie française en 1882 (juin). — Mise de feu électrique (juillet). — Bombardement des forts d'Alexandrie. — Tableaux de l'artillerie anglaise (septembre).

SUISSE.

Revue militaire suisse. — Instructions sur le tir pour l'artillerie de campagne suisse (septembre).

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. — L'artillerie de position (août). — Le tir à shrapnels avec fusée à double effet (septembre).

Le Gérant : CH. NORBERG.

BIBLIOTH. REGEVELDAR

NOTE

SUR

L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE

Au moment où vient de paraître le 22e chapitre de l'*Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie,* donnant des renseignements sur les artilleries étrangères, il peut être intéressant de comparer les qualités de notre artillerie de campagne avec celles des autres puissances.

Les conditions essentielles à remplir par le matériel de l'artillerie de campagne sont les suivantes :

1° Être susceptible de produire un grand effet;

2° Être très mobile;

3° Porter, tant sur l'avant-train que sur le caisson, le plus grand approvisionnement possible.

La comparaison portera donc sur les trois points suivants :

1° Puissance;

2° Mobilité;

3° Approvisionnement.

PUISSANCE.

La puissance de l'artillerie dépend d'un certain nombre d'éléments dont le plus important est la *puissance du projectile,* puissance qui dépend elle-même de son poids, de sa vitesse, de sa force explosive, de son mode de fragmentation, etc.

Comme facteurs de la puissance de l'artillerie, mais à un degré moins élevé, nous indiquerons la *tension de la trajectoire* et la *justesse du tir.*

PUISSANCE DU PROJECTILE.

Calibre. — Le premier élément à fixer, lorsqu'on doit

créer une bouche à feu, est le poids du projectile, ce qui, pour nous, constitue, à proprement parler, la véritable définition du *calibre*.

La plupart des nations possèdent deux canons de campagne : l'un destiné exclusivement à des batteries montées, l'autre, plus léger, destiné aux batteries à cheval ou à des batteries montées légères ; nous désignerons le premier par canon lourd et le second par canon léger, bien que cette dénomination ne soit pas toujours en concordance avec celle qui est admise, pour les canons russes par exemple.

Tableau n° 1. — Poids de l'obus.

N° d'ordre.	CANONS légers.	CANONS lourds.	POIDS de l'obus.
			kil.
1	. . . . .	Français de 90mm	8,000
2	. . . . .	Anglais de 16 liv.	7,341
3	. . . . .	Allemand lourd	7,019
4	. . . . .	Hollandais de 8c,4	7,000
5	Russe	Russe	6,879
6	. . . . .	Danois de 8c,7.	6,850
7	. . . . .	Belge de 8c	6,800
8	. . . . .	Italien de 9c.	6,730
9	. . . . .	Suédois de 8c,4.	6,723
10	. . . . .	Espagnol de 9c.	6,400
11	. . . . .	Autrichien de 9c	6,362
12	. . . . .	Suisse de 8c,4	6,200
13	Anglais de 13 liv.	. . . . .	5,670
14	Français de 80mm	. . . . .	5,600
15	Allemand léger	. . . . .	5,089
16	Espagnol de 8c.	. . . . .	4,600
17	Autrichien de 8c	. . . . .	4,325
18	Belge de 7c	. . . . .	4,300
19	Italien de 7c.	. . . . .	4,250
20	Anglais de 9 liv.	. . . . .	4,110

Nous considérons la supériorité de poids du projectile comme une qualité de premier ordre, non seulement au point de vue matériel comme poids de fonte envoyé, mais encore et surtout au point de vue moral : les gros projectiles produisent sur de jeunes troupes, telles que celles

qui composeront nécessairement les armées modernes, un effet moral autrement puissant que les petits projectiles.

C'est pour ce motif que, dans le tableau n° 1, les bouches à feu sont classées dans l'ordre du poids de l'obus.

Le canon français de 90^{mm} occupe le premier rang parmi les canons lourds. Le canon français de 80^{mm} n'occupe, il est vrai, que le troisième rang parmi les canons légers; mais les Russes n'ont adopté un poids aussi fort que pour conserver le principe de l'unité de calibre, appliqué ainsi d'une façon qui nous paraît bien discutable; quant à l'obus anglais, il diffère bien peu du nôtre comme poids et il est employé, non seulement par des batteries à cheval, mais aussi par des batteries montées.

Aurions-nous avantage à augmenter le poids de l'obus de notre canon de batteries à cheval? Nous ne le pensons pas, pour des considérations d'approvisionnement qui sont examinées plus loin.

Sous le rapport du *calibre*, entendu comme il est dit ci-dessus, nous sommes donc dans les meilleures conditions.

Après la question du calibre, nous devons distinguer la puissance du projectile dans deux cas essentiellement différents, celui du *tir contre des buts animés* et celui du *tir contre des obstacles*. A ces deux cas répondent deux sortes de projectiles, l'obus à balles dans le premier, l'obus ordinaire ou à fragmentation dans le second. Cette séparation tend à s'accuser chaque jour davantage.

Tir contre des buts animés. — Le projectile qui sera le plus souvent, sinon exclusivement, employé dans ce genre de tir, est l'obus à balles.

Il est admis partout maintenant que l'obus à balles doit posséder les mêmes qualités balistiques que l'obus ordinaire correspondant et, partant, le même poids. Aussi le rapport du poids du premier à celui du second qui, en 1874, variait de 1,31 (obus de 4 hollandais) à 1,08 [obus

créer une bouche [illegible] tous les
pour nous, constitu[illegible] depuis lors
définition du *calibre*. [illegible] l'adoption

La plupart des [illegible]
pagne: l'un destiné [illegible] alles, nous
l'autre, plus [illegible]
batteries [illegible] ne diffère
par canon [illegible] la moindre
cette dénom[illegible] suffisante
avec celle [illegible] seul seulement
exemple. [illegible] sur l'effet

N° d'ord

[illegible] Boxer, on
[illegible] imprimant
[illegible] seulement
[illegible] on a ouvert
[illegible] que par
[illegible] pour ainsi
[illegible] en fonte
[illegible]. Mais, pour
[illegible] une forte
[illegible] mouvement
[illegible] quantité de
[illegible] d'éclats est
[illegible] serait donc
[illegible] compter que
[illegible] instruction
[illegible] fréquents de
[illegible] circonstances

[illegible] de 8e (1871-
[illegible] à savoir qu'il
[illegible] mais on a
[illegible] On a multiplié

Tableau n° 2. — Tir contre les buts vivants. Obus à balles.

N° D'ORDRE d'après le rapport de la colonne 4.	CANONS légers.	CANONS lourds.	RAPPORT du poids des balles au poids total de l'obus à balles.	RAPPORT du poids de l'obus à balles à celui de l'obus ordinaire.	VITESSE RESTANTE à 2 000m	N° d'ordre.	VITESSE RESTANTE à 3 000m	N° d'ordre.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Anglais de 13 liv.	. . . . .	0,589	1,00	»	»	»	»
2	. . . . .	Suisse de 8c,4	0,436	1,06	282	4	246	4
3	. . . . .	Italien de 9c	0,422	1,00	273	7	240	6
4	. . . . .	Allemand lourd	0,381	1,16	264	14	235	9
5	Italien de 7c	. . . . .	0,381	1,01	251	17	215	12
6	. . . . .	Hollandais de 8c,4	0,376	1,01	274	5	244	5
7	Allemand léger	. . . . .	0,371	1,08	272	8	239	3
8	Français de 80mm	. . . . .	0,326	1,02	305	2	261	2
9	. . . . .	Danois de 8c,7	0,303	1,00	254	16	213	13
10	. . . . .	Autrichien de 9c	0,302	1,12	270	10	»	»
11	Autrichien de 8c	. . . . .	0,287	1,10	255	15	»	»
12	. . . . .	Suédois de 8c,4	0,280	1,00	287	3	255	3
13	Russe	. . . . .	0,262	1,00	265	11	233	10
	. . . . .	Russe			274	6	240	7
14	. . . . .	Anglais de 16 liv.	0,258	1,10	272	9	229	10
15	. . . . .	Français de 90mm	0,247	1,02	307	1	273	1
16	Anglais de 9 liv.	. . . . .	0,206	1,08	246	18	196	14
17	Espagnol	. . . . .	»	»	264	13	»	»
18	. . . . .	Espagnol	»	»	265	12	»	»

allemand léger] (¹), s'est rapproché de l'unité pour tous les canons (voir la colonne 5 du tableau n° 2) établis depuis lors et d'une manière plus marquée pour tous ceux d'adoption récente (chiffres soulignés de la colonne 5).

Comme disposition intérieure de l'obus à balles, nous trouvons trois systèmes différents :

1° Assez généralement, l'obus à balles vide ne diffère essentiellement de l'obus ordinaire que par la moindre épaisseur de ses parois en fonte qui est juste suffisante pour résister au tir ; la charge d'éclatement sert seulement à briser l'enveloppe. Dans le tir, on compte autant sur l'effet des éclats que sur celui des balles.

2° Dans les obus à balles anglais du système Boxer, on a cherché à augmenter l'effet des balles en leur imprimant une plus grande vitesse ; dans ce but, on a non seulement disposé la charge d'éclatement à l'arrière, mais on a ouvert la partie antérieure du projectile qui n'est fermée que par un tampon en bois ; la charge intérieure agit, pour ainsi dire, comme dans un canon qui serait l'enveloppe en fonte et dont le projectile serait le paquet de balles. Mais, pour appliquer judicieusement ce principe, il faudrait une forte charge intérieure. Comme la quantité de mouvement en avant acquise par les balles est égale à la quantité de mouvement perdue par l'enveloppe, la gerbe d'éclats est fortement en arrière de la gerbe de balles ; il serait donc assez naturel, dans un tir bien réglé, de ne compter que sur l'effet de cette dernière ; pour nous, cette instruction devrait être complétée par des exercices très fréquents de tir simulé en terrain varié et dans toutes les circonstances qui peuvent se présenter en guerre.

3° En Suisse, dans l'ancien obus à balles de 8ᶜ (1871-1874), on semble partir du même principe, à savoir qu'il faut compter surtout sur la gerbe des balles, mais on a résolu le problème d'une tout autre façon. On a multiplié

(¹) En exceptant les obus anglais et suisses.

Tableau n° 2. — Tir contre les buts vivants. Obus à balles.

N° d'ordre d'après le rapport de la colonne 4.	Canons légers.	Canons lourds.	Rapport du poids des balles au poids total de l'obus à balles.	Rapport du poids de l'obus à balles à celui de l'obus ordinaire.	Vitesse restante à 2 000m	N° d'ordre.	Vitesse restante à 3 000m	N° d'ordre.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Anglais de 13 liv.	. . . . .	0,589	1,00	»	»	»	»
2	. . . . .	Suisse de 8c,4	0,436	1,06	282	4	246	4
3	. . . . .	Italien de 9c	0,422	1,00	273	7	240	6
4	. . . . .	Allemand lourd	0,381	1,16	264	14	235	9
5	Italien de 7c	. . . . .	0,381	1,01	251	17	215	12
6	. . . . .	Hollandais de 8c,4	0,376	1,01	274	5	214	5
7	Allemand léger	. . . . .	0,371	1,08	272	8	239	3
8	Français de 80mm	. . . . .	0,326	1,02	305	2	261	2
9	. . . . .	Danois de 8c,7	0,303	1,00	254	16	213	13
10	. . . . .	Autrichien de 9c	0,302	1,12	270	10	»	»
11	Autrichien de 8c	. . . . .	0,287	1,10	255	15	»	»
12	. . . . .	Suédois de 8c,4	0,280	1,00	287	3	255	3
13	Russe	. . . . .	0,262	1,00	265	11	233	10
	. . . . .	Russe			274	6	240	7
14	. . . . .	Anglais de 16 liv.	0,258	1,10	272	9	229	10
15	. . . . .	Français de 90mm	0,247	1,02	307	1	273	1
16	Anglais de 9 liv.	. . . . .	0,206	1,08	246	18	196	14
17	Espagnol	. . . . .	»	»	264	13	»	»
18	. . . . .	Espagnol	»	»	265	12	»	»

le nombre de balles aux dépens du poids de l'enveloppe, qu'on a faite en tôle, afin de la rendre plus légère, bien que suffisamment résistante au tir. Le même principe a dû être appliqué au nouveau shrapnel anglais de 13 livres, à en juger par le chiffre de la colonne 4 du tableau n° 2 qui donne le rapport du poids des balles au poids total du projectile.

Ce principe nous paraît plein d'avenir, aussi nous attachons la plus grande importance aux chiffres de la colonne 4 et, dans le tableau n° 2, les bouches à feu sont classées dans le l'ordre de grandeur du rapport susdit.

A ce point de vue, nos obus à balles, qui ne sont pour ainsi dire que des obus à fragmentation, se trouvent dans des conditions qui ne sont peut-être pas aussi bonnes qu'on pourrait le désirer; mais nous sommes fondé à espérer que nous sortirons bientôt de cette situation d'infériorité.

Un autre élément d'une grande valeur dans le tir des obus à balles est la vitesse restante (colonne 6 du tableau n° 2). Sous ce rapport, les canons français ont une supériorité réelle sur tous ceux dont les tables de tir nous sont connues; parmi ceux-ci, nous trouvons le canon espagnol de 8^{c} et le canon suédois de 8^{c},4 qui ont cependant été adoptés postérieurement aux nôtres, le premier en 1878 et le second en 1881.

Tir contre des obstacles. — Dans le tir contre des obstacles, les éléments les plus influents sont la *force vive* du projectile et sa *puissance explosive*. Le tableau n° 3 permet la comparaison à ces deux points de vue.

Force vive. — Dans ce tableau, les bouches à feu sont classées dans l'ordre de grandeur de la force vive à la bouche de la pièce; nous avons adopté ce mode de classement parce que le tir contre des obstacles s'exécute généralement à des distances relativement faibles. Le classement dans l'ordre de grandeur de la force vive restante respectivement à 2 000 mètres et à 3 000 mètres, ainsi

Tableau n° 3. — Puissance dans le tir contre des obstacles.

N° d'ordre.	CANONS.		FORCE VIVE EN KILOGRAMMÈTRES à la bouche.	à 2 000m.	N° d'ordre.	à 3 000m.	N° d'ordre.	CHARGE intérieure de l'obus.	N° d'ordre.	VITESSE initiale.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
								grammes.		
1	Lourds	Français de 90mm	84,424	38,434	1	29,984	1	280	2	490
2		Hollandais de 8c,4	75,832	26,500	5	»	»	270	4	461
3		Suédois de 8c,4	75,590	28,186	3	22,251	2	216	6	470
4		Belge de 8c	74,919	»	»	»	»	»	»	465
5		Italien de 9c	70,710	25,568	6	19,760	4	200	8	454
6		Allemand	70,533	21,936	8	19,758	5	280	3	444
7		Danois de 8c,7	68,835	17,430	11	15,841	8	200	10	441
8		Russe	68,505	30,690	2	20,197	3	200	9	442
9		Suisse de 8c	68,336	25,133	7	19,125	7	140	11	465
10		Espagnol de 9c	67,539	22,907	10	»	»	240	5	455
11		Autrichien de 9c	65,088	23,610	9	»	»	215	7	448
12		Anglais de 16 liv.	63,828	27,279	4	19,623	6	509	1	413
1	Légers	Anglais de 13 liv.	78,785	»	»	»	»	184	5	522
2		Français de 80mm	68,538	26,554	1	19,445	1	240	1	490
3		Russe	59,377	24,624	2	19,036	2	200	3	411
4		Espagnol	56,549	16,340	4	»	»	130	7	492
5		Allemand	56,091	19,192	3	14,817	3	195	4	465
6		Belge de 7c	47,394	»	»	»	»	»	»	465
7		Autrichien de 8c	39,354	14,335	5	»	»	128	8	422
8		Italien de 7c	38,398	»	»	»	»	140	6	421
9		Anglais de 9 liv.	37,664	12,678	6	8,048	4	212	2	424

L'inspection du tableau n° 4 montre que, sous le rapport de la tension de la trajectoire, nos canons de campagne ont la supériorité sur les canons en service chez les puissances étrangères, autant qu'il est permis d'en juger par la comparaison des tables de tir.

Justesse du tir. — Comme il est dit plus haut, la comparaison des écarts probables pris dans les tables ne donne qu'une opinion peu exacte sur la justesse relative des bouches à feu. D'après la valeur de ces écarts, nos deux canons de campagne auraient une certaine supériorité sur les autres. Pour tous les canons, d'ailleurs, nous considérons la justesse obtenue comme très suffisante dans le tir de campagne, car les limites actuelles entre lesquelles sont compris ces écarts, sont assez étroites pour que les erreurs d'observation des coups, les erreurs de pointage et de réglage du tir soient d'ordre plus élevé. Par conséquent, la justesse du tir dépend surtout (nous dirions volontiers uniquement) de l'expérience acquise par les commandants de batterie et de l'éducation du personnel.

Nous ne saurions exprimer assez l'importance que nous y attachons. Nous comptons beaucoup sur les résultats du Cours pratique de tir en ce qui concerne l'instruction des commandants de batterie, et nous croyons même qu'on pourrait adopter dans les corps des exercices très utiles tendant au même but. L'instruction de pointage dans les corps est maintenant aussi très perfectionnée relativement à ce qu'elle était jadis ; cependant, nous voudrions voir consacrer à des exercices de pointage dans les champs de manœuvre et en pleine campagne beaucoup plus de temps qu'on ne le fait ordinairement.

En résumé, la puissance de nos bouches à feu de campagne, évaluée par le poids de l'obus, sa force vive, sa force expansive, la tension de la trajectoire et la justesse de tir, placent notre artillerie au premier rang.

Mais les nouveaux canons anglais semblent devoir bientôt dépasser les nôtres et, si les expériences ultérieures con-

firment leurs qualités, cela nous créera la nécessité, sinon d'une transformation prochaine à laquelle on ne saurait songer, du moins celle de l'étude d'un nouveau système d'artillerie de campagne en vue de l'avenir. Cette étude serait poursuivie jusqu'au plus grand degré d'avancement qu'il serait possible, afin que l'on puisse, le cas échéant, entrer rapidement en fabrication.

Les études faites antérieurement à 1870 sur les canons du système de Reffye ne nous ont-elles pas été d'un certain secours pendant la dernière guerre et surtout ne nous ont-elles pas permis, après la guerre, de refaire rapidement un armement provisoire d'une valeur incontestable ?

MOBILITÉ.

On apprécie ordinairement la mobilité des voitures de campagne par le poids à traîner par chaque cheval de l'attelage. Ce procédé n'est pas rigoureux, car un attelage de quatre chevaux peut, proportionnellement, traîner un plus grand poids qu'un attelage de six ou huit chevaux(1).

Les tableaux n° 5 et 6 donnent néanmoins le classement d'après la mobilité ainsi entendue. D'après l'observation ci-dessus, les voitures du matériel italien de 7c attelées à 4 chevaux sont en realité plus mobiles que ne l'indique leur classement; c'est l'inverse pour la pièce anglaise de 16 livres attelée à 8 chevaux.

L'examen des tableaux nos 5 et 6 montre que notre matériel, surtout celui de 90mm, est dans des conditions médiocres sous le rapport de la mobilité.

Ce manque de mobilité peut tenir à deux causes diffé-

(1) On peut, à la rigueur, tenir compte du nombre des chevaux de l'attelage de la manière suivante: Dans l'*Aide-mémoire de l'artillerie suisse*, chap. IX, il est écrit : « La force de traction du cheval diminue en raison de l'augmentation du nombre de chevaux dans la proportion de 9, 8, 7 et 6 pour 2, 4, 6 et 8 chevaux. » En appliquant cette règle aux pièces anglaises de 16 livres et italiennes de 7c, attelées respectivement à 8 et à 4 chevaux, ainsi qu'au caisson italien attelé à 4 chevaux, les poids corrigés à traîner par cheval seraient, 315 kil. au lieu de 270 kil. pour le canon anglais, 280 kil. au lieu de 320 kil. pour la pièce italienne, 302 kil. au lieu de 345 kil. pour le caisson italien. Ces proportions nous paraissent cependant un peu exagérées.

Tableau n° 7. — Rendement de la pièce sur affût.

N° D'ORDRE d'après le rendement. 1	CANONS. 2	FORCE vive du projectile ou effort supporté. 3	POIDS de la pièce sur affût. 4	RENDEMENT ou effort supporté par chaque kil. du système. 5	RENDEMENT corrigé en tenant compte des sièges d'affût. 6	DATES de l'adoption du système. 7
		kilgrm.	kil.	kilgrm.		
1	Anglais de 13 liv.	78.785	1 005	78,3	»	1882
2	Suédois de 8c,4.	75.590	997	75,8 S	78,1	1881
3	Hollandais de 8c,4	75.832	1 000	75,8 S	78,0	1881
4	Suisse de 8c,4	68.336	915	74,6	»	1879
5	Russe d'artillerie à cheval.	59.377	810	73,3	»	1877
6	Russe léger	68.505	945	72,4 S	74,8	1877
7	Français de 80mm.	68.538	970	71,7	»	1877
8	Espagnol de 8c,4.	56.549	790	71,6	»	1878
9	Allemand lourd	70.533	985	71,5 S	74,0	1873
10	Français de 90mm	84.424	1 205	70,0	»	1877
11	Danois de 8c,7.	68.835	1 020	67,4 S	69,5	1876
12	Italien de 9c.	70.710	1 095	64,6	»	1876
13	Allemand léger	56.091	893	63,9	»	1873
14	Autrichien de 9c.	65.088	1 036	62,8	»	1875
15	Italien de 7c.	38.398	698	55,0	»	1874
16	Autrichien de 8c.	39.354	767	50,2	»	1875
17	Anglais de 16 liv.	63.828	1 329	48,0	»	1870
18	Anglais de 9 liv.	37.661	970	38,8	»	1874

Dans le tableau n° 7, les bouches à feu sont classées dans l'ordre du plus fort rendement. Nos deux pièces n'occupent respectivement que le septième et le dixième rang.

Si nous considérons que les pièces marquées d'une S dans la colonne 5 ont des affûts munis de sièges pour servants, tandis que les nôtres en sont dépourvus, nous voyons que nos pièces sont dans des conditions d'autant moins bonnes.

La colonne 6 donne le rendement corrigé en tenant compte du poids des sièges pour servants évalué à 30 kilogr. en moyenne [1].

---

[1] Dans l'affût allemand, le poids des deux sièges est de 33 kil.

Les données du tableau nous permettent d'estimer à 90 et 120 kilogr. l'allégement dont notre matériel serait susceptible, en atteignant un rendement égal à celui de la pièce suédoise, par exemple.

Un fait à observer, c'est que les pièces classées dans l'ordre du plus grand rendement sont presque classées en même temps dans l'ordre de date de leur adoption (colonne 7). Il n'y a, pour ainsi dire, d'exception que pour les canons allemands qui semblent supérieurs à leur époque et pour le canon espagnol de 8c qui se trouve dans la condition inverse. Ceci nous montre que partout les efforts se portent vers la recherche de la légèreté, que les progrès dans ce sens sont continus et que nos canons, dans d'excellentes conditions au moment de leur création, sont déjà sous ce rapport inférieurs à d'autres plus récents. Mais il ne faut pas oublier que, pendant la guerre, le vœu universel de l'armée est d'avoir une artillerie puissante et, qu'au contraire, pendant les manœuvres, on désire avoir un matériel très mobile. Or, des canons puissants sont nécessairement lourds; aujourd'hui où les armées sont composées en grande partie d'hommes n'ayant jamais fait la guerre, on a été, suivant nous, très sage en préférant la puissance à la mobilité.

Quant au recul, il faut admettre que, chez toutes les nations, il a été maintenu dans des limites satisfaisantes pour la facilité du service de la bouche à feu ; nous sommes donc fondé, avec quelque raison, à nous baser sur les données du tableau n° 7 pour apprécier la mobilité du système, pièce sur affût.

Avant-train ; arrière-train ; caisson. — Ces parties du matériel n'ont d'autre destination que le transport des munitions. Le rendement sera donc le rapport du poids de munitions transportées au poids total.

Dans les tableaux nos 8, 9 et 10, les avant-trains, les arrière-trains et les caissons sont classés entre eux dans l'ordre du plus fort rendement.

Avant-train. — Nos deux avant-trains ont un rendement assez satisfaisant avec les coffres anciens ; celui de l'avant-train du canon de 90^{mm} avec coffres à tiroirs est faible.

Avec un rendement égal à celui de l'avant-train suisse, les nôtres seraient allégés de 55 kilogr. pour le 80^{mm} et de 95 kilogr. pour le 90^{mm}.

Tableau n° 8. — Rendement de l'avant-train.

N° d'ordre d'après le rendement.	AVANT-TRAINS DES CANONS.	POIDS des munitions transportées.	POIDS de l'avant-train chargé.	RENDEMENT.
1	2	3	4	5
		kil.	kil.	
1	Suisse de 8^c	327	835	0,392
2	Français de 80^{mm}	211	595	0,355
3	Italien de 7^c	204	580	0,351
4	Français de 90^{mm}, avec anciens coffres	272	790	0,344
5	Hollandais de 8^c,4	309	938	0,329
6	Italien de 9^c	267	813	0,328
7	Autrichien de 9^c	276	879	0,314
8	Français de 90^{mm}, avec coffres à tiroirs	261	838	0,312
9	Anglais de 13 liv.	284	932	0,305
10	Allemand lourd	284	955	0,293
11	Espagnol de 8^c	210	744	0,282
12	Suédois de 8^c,4	263	931	0,282
13	Autrichien de 8^c	218	785	0,278
14	Allemand léger	251	907	0,276
15	Russe léger	247	901	0,274
16	Anglais de 16 liv.	222	832	0,267
17	Russe d'artillerie à cheval	164	636	0,258
18	Danois de 8^c,7	267	1095	0,244
19	Anglais de 16 liv.	185	815	0,228

Arrière-trains. — Le rendement de nos arrière-trains de caisson est bien peu élevé, dès qu'ils sont munis de la roue de rechange. En arrivant au rendement de 0,403 du matériel italien de 9^c, nous obtiendrions un allégement de 140 kilogr. pour le 80^{mm} et de 80 kilogr. pour le 90^{mm}.

Caisson. — Naturellement, nos caissons doivent donner lieu aux mêmes remarques. D'après ce qui est dit plus haut, l'allégement probable qu'on pourrait faire subir aux

caissons pourrait atteindre 195 kil. pour le canon de 80mm et 175 kil. pour le canon de 90mm, tout en restant dans les conditions d'établissement de caissons actuellement en service à l'étranger. Des études spécialement dirigées dans ce but permettraient peut-être un allégement plus considérable encore. Il y a certes beaucoup à faire dans cette voie.

Tableau n° 9. — Rendement des arrière-trains.

N° D'ORDRE.	ARRIÈRE-TRAINS des caissons.	POIDS des munitions transportées.	POIDS TOTAL de l'arrière-train.	RENDEMENT.	OBSERVATIONS.
1	2	3	4	5	6
		kil.	kil.		
1	Suisse de 8c,4.	497	1,140	0,436	?
2	Espagnol de 8c	281	656	0,428	?
3	Danois de 8c,7	459	1,110	0,413	?
4	Russe d'artillerie à cheval.	329	814	0,404	Sans roue de rechange.
5	Français de 90mm avec anciens coffres	544	1,350	0,403	Sans roue de rechange.
6	Italien de 9c	528	1,310	0,403	R.
7	Russe	495	1,245	0,397	Sans roue de rechange.
8	Suédois de 8c,4	451	1,149	0,393	?
9	Autrichien de 9c	504	1,295	0,389	R.
10	Français de 80mm.	417	1,080	0,386	Sans roue de rechange.
11	Italien de 7c	301	800	0,380	R.
12	Français de 90mm avec coffres anciens	544	1,440	0,377	R. Sans caisse aux instruments.
13	Français de 90mm avec coffres à tiroirs	499	1,334	0,374	Sans roue de rechange.
14	Allemand lourd.	420	1,161	0,360	R.
15	Anglais de 16 liv..	445	1,244	0,35[illegible]	R.
16	Français de 80mm.	417	1,185	0,351	R. Sans caisse aux instruments.
17	Autrichien de 8c	370	1,164	0,318	R.
18	Allemand léger.	307	973	0,315	R.
19	Anglais de 9 liv.	372	1,261	0,295	R.

Le faible rendement des caissons anglais tient peut-être à la multiplicité des coffres qui sont au nombre de deux sur l'avant-train et de quatre sur l'arrière-train.

Nous ne voulons pas quitter cette question sans faire remarquer que le compartimentage à tiroirs des coffres à

rait une diminution de l'approvisionnement du nombre de coups. Nous pensons que la puissance pourrait, peut-être, pour ces batteries, être augmentée par un accroissement de la vitesse initiale, accroissement qui permettrait l'augmentation du nombre des balles de l'obus à balles par la diminution du poids de chacune d'elles.

Pour les batteries montées, au contraire, moins sujettes à se déplacer, le poids des projectiles constituant l'approvisionnement a plus d'importance que le nombre de coups. Comme ces batteries sont les plus nombreuses, les tableaux nos 11 et 12 donnent le classement des bouches à feu dans l'ordre du plus grand approvisionnement évalué par le poids des projectiles porté tant par la pièce sur avant-train, que par le caisson.

Tableau no 11. — Approvisionnement de la pièce sur avant-train

No D'ORDRE d'après le poids de l'approvisionnement.	CANONS légers.	CANONS lourds.	POIDS des projectiles transportés.	NOMBRE de coups.	No d'ordre.
1	2	3	4	5	6
			kil.		
1	. . . . .	Suisse de 8c,4. . . .	268	42	1
2	. . . . .	Allemand lourd. . .	212	33	9
3	. . . . .	Français de 90mm anciens coffres . . .	235	29	14
4	. . . . .	Italien de 9c	232	34	7
5	. . . . .	Autrichien de 9c . .	225	34	8
6	. . . . .	Danois de 8c,7. . . .	224	33	10
7	. . . . .	Français de 90mm coffres à tiroirs . . .	219	27	16
8	. . . . .	Suédois de 8c,4 . . .	215	32	10
9	. . . . .	Anglais de 16 liv.. .	212	28	15
10	. . . . .	Russe	207	30	13
11	Allemand léger. . .	. . . . .	207	39	5
12	Autrichien de 8c . .	. . . . .	180	40	4
13	Italien de 7c	. . . . .	176	42	2
14	Français de 80mm . .	. . . . .	175	31	12
15	Anglais de 9 liv. .	. . . . .	171	40	3
16	Espagnol de 8c . . .	. . . . .	165	36	6
17	Russe.	. . . . .	137	20	17

Pièce sur avant-train. — A en juger par le nombre de coups (colonne 6), nos deux pièces ont un approvisionnement dont le rang est exprimé par les nombres 14 et 12 et ce fait ne manque pas d'une certaine gravité pour nos batteries à cheval, surtout si on les suppose engagées sans caisson. Quant à la pièce de 90^{mm}, son approvisionnement en poids est assez largement constitué; nous le croyons suffisant, toujours avec la restriction que, s'il n'y a pas lieu d'augmenter l'approvisionnement, il est indispensable de réduire le poids des voitures.

Caisson. — L'examen du tableau n° 12 donne lieu à des remarques analogues; l'approvisionnement de notre caisson du canon de 90^{mm} est suffisant, mais celui du caisson de 80^{mm} est faible par rapport à celui des caissons étrangers pour les munitions du canon léger.

Tableau n° 12. — Approvisionnement du caisson.

N° d'ordre d'après le poids du l'approvisionnement.	CAISSONS DES CANONS.	POIDS des projectiles transportés.	NOMBRE de coups.	
				N° d'ordre.
1	2	3	4	5
		kil.		
1	Français de 90^{mm} anciens coffres . .	656	81	13
2	Italien de 9^{c}	653	96	5
3	Autrichien de 9^{c}	649	94	6
4	Suisse de 8^{c},4.	645	123	1
5	Français de 90^{mm} coffres à tiroirs . .	624	77	14
6	Russe léger.	621	90	7
7	Danois de 8^{c},7	595	87	8
8	Allemand lourd.	590	76	15
9	Suédois de 8^{c},4	583	87	9
10	Anglais de 9 liv.	570	72	16
	Batteries à cheval.			
11	Français de 80^{mm}	498	87	10
12	Autrichien de 8^{c}	482	112	2
13	Anglais de 9 liv.	472	108	3
14	Russe	466	60	17
15	Allemand léger	452	85	11
16	Italien de 7^{c}	421	102	4
17	Espagnol de 8^{c}	386	84	12

RÉSUMÉ ET CONCLUSION.

En résumé, le principal reproche que l'on fait à notre matériel de campagne est son poids. Cependant si l'on tient compte du rendement des voitures, on ne saurait nier que les conditions générales de notre matériel sont bien meilleures qu'elles ne le paraissent au premier abord, lorsqu'on n'examine que sa mobilité.

Est-ce à dire qu'il n'est pas perfectible? Loin de là. Depuis son adoption, des progrès ont été faits de divers côtés et nous pouvons déjà prévoir que notre système de campagne deviendra un jour insuffisant à côté de ceux contre lesquels il peut être appelé à lutter.

DE LA

RÉSISTANCE DES CORPS SOLIDES

APPLICATIONS

[*Suite* (1).]

§ 24. — Traction.

Les déformations produites par la traction longitudinale d'un cylindre de révolution et en général d'un solide de révolution, quelle que soit la longueur relativement à la plus petite dimension transversale, sont toujours symétriques par rapport à l'axe et cela, parce que les allongements sont ainsi plus grands que dans tous les cas où les déformations seraient dissymétriques. Si le cylindre se courbait, par exemple, il est bien évident que l'allongement général diminuerait.

La densité variant peu, les sections diminuent à mesure que la longueur augmente, chaque point décrit une trajectoire oblique, se rapproche de l'axe en s'éloignant des extrémités. Les grandes déformations produites par la traction peuvent être considérées comme des glissements de l'extérieur vers l'intérieur.

Lorsque la matière est douce, une partie du cylindre prend la forme d'un *fuseau* (fig. 39).

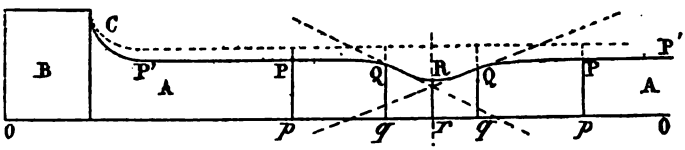


Fig. 39.

A, corps. — B, tête. — C, raccordement du corps avec la tête. — *oo*, axe de symétrie.
PP', partie du corps qui reste sensiblement cylindrique.
PQR, fuseau — P*p*, cercles limitant le fuseau.
Q*q*, cercles d'inflexion. — R*r*, plan de symétrie et cercle de gorge.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XXII, mai 1883, p. 132, juin 1883, p. 185, août 1883, p. 411, et t. XXIII, octobre 1883, p. 21.

Pour être étiré, le cylindre doit être terminé par deux renforts aux têtes qui offrent une prise; ces renforts sont raccordés en congé avec le corps de l'éprouvette. On a attribué la formation du fuseau à la présence des têtes. C'est là une erreur qu'il importe de rectifier. Le corps étiré se déforme de manière à offrir constamment la plus petite résistance possible, en même temps que le plus grand allongement. Il prend la forme la plus stable, la forme en fuseau, comme les cylindres courts prennent la forme en tonneau sous l'action d'une compression longitudinale. Il est permis de croire que l'éprouvette de traction dépourvue de têtes, ne conserverait pas plus la forme cylindrique que l'éprouvette de compression.

Certainement, les raccordements qui sont plus gros que les corps sont moins déformés que lui, et les parties cylindriques voisines sont, de ce fait, moins rétrécies et moins allongées que les parties plus éloignées des extrémités; mais, la preuve que les têtes et les raccordements n'ont d'influence sensible que dans leur voisinage, c'est qu'avec des éprouvettes suffisamment longues, la forme et les dimensions du fuseau sont complètement indépendantes de la longueur du corps et de la forme des extrémités, et que la majeure partie du corps, en dehors du fuseau, reste très sensiblement cylindrique. Quant à la longueur que nous appelons suffisante, elle varie non seulement avec le diamètre, mais avec la longueur du fuseau, c'est-à-dire avec la douceur de la matière.

En tout point du fuseau, il y a en général trois forces principales développées :

$$\begin{cases} b \text{ normale au plan diamétral,} \\ a \text{ et } c \text{ situées dans le plan diamétral.} \end{cases}$$

En dehors du fuseau, il y a simple traction a, les forces b et c sont nulles.

A la surface :

$c = o$,
a tangente à la méridienne,
b tangente au parallèle.

Sur l'axe, l'éllipsoïde d'élasticité est de révolution :

a dirigée suivant l'axe,
$b = c$ normale à l'axe.

En chaque point du plan de gorge, il y a deux plans de symétrie :

a normale au plan de gorge, parallèle à l'axe,
b normale au plan diamétral,
c dirigée suivant le rayon du cercle de gorge.

Les forces principales correspondant à une déformation déterminée varient d'une façon continue en grandeur et en direction d'un point à l'autre, elles ont pour enveloppes, dans le méridien, des lignes orthogonales telles que AA — CC (fig. 40) et dans le corps, des surfaces de révolution ayant ces lignes pour génératrices. En chaque point du corps passent trois de ces *surfaces principales* ou *surfaces de niveau :*

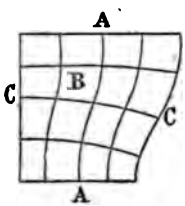


Fig. 40.

B sollicitée normalement par la force b,
A et C normales entre elles et au méridien B, sollicitées normalement par les forces c et a.

Il ne faut pas confondre les surfaces de niveau A et C, qui changent à chaque instant dans l'espace et dans le corps avec les transformées des sections droites et des cylindres parallèles à la surface extérieure, quoique ces deux séries de surface soient très rapprochées comme formes.

Nous avons reconnu que les courbes de traction des matières raides et une partie des courbes des matières douces, étaient indépendantes de la forme et des dimensions des éprouvettes et étaient des courbes spécifiques de la matière expérimentée ; que, toutes les fois que l'éprouvette conservait sensiblement sa forme cylindrique, les allongements et les contractions transversales correspondant à un même

effort par unité de superficie de la section, étaient indépendants des dimensions de l'éprouvette; que toutes les fois que les sections droites restaient sensiblement planes et droites, il n'y avait qu'une simple traction uniformément répartie sur ces sections. Ainsi, dans toute la partie du corps de l'éprouvette, suffisamment éloignée des têtes et du fuseau, dans toute la partie qui reste sensiblement cylindrique, il n'y a qu'une seule force principale *a*, et cette traction a en tous points la même grandeur et la même direction, celle de l'axe.

Dans le fuseau, les forces *b* et *c* se développent et la force *a* cesse d'être en tous points parallèle à l'axe et uniformément répartie sur les sections droites; cette tension varie en grandeur et en intensité d'un point à l'autre; ses variations augmentent et deviennent de plus en plus sensibles à mesure que les déformations deviennent plus grandes, que le fuseau s'accentue; mais elle ne change pas de signe, elle reste toujours une traction. Si l'on fait à un instant quelconque de l'étirage, une incision normale aux méridiennes, les lèvres de cette coupure s'écarteront toujours, ce qui prouve que la force principale *a* est une traction dans le voisinage de la surface; nous montrerons, un peu plus loin, qu'à l'intérieur, la force *a* est une tension beaucoup plus forte.

L'examen de la cassure d'une barre d'acier puddlé, doux, ayant des surfaces de soudure suivant les plans diamétraux, nous donnera des renseignements complets sur le sens de la force principale *b* aux divers points de la gorge. A l'intérieur, et seulement dans le voisinage de l'axe, on voit des fentes longitudinales qui prouvent que la force *b* est, dans cette zone intérieure, une traction; ces fentes se produisent lorsque la force *b* devient égale à la cohésion de la soudure. A l'extérieur, les soudures apparaissent, non pas en forme de fentes, mais en légère saillie longitudinale; ces lignes noires ne sont autre chose que les scories comprises entre les mises et chassées par la pression transversale *b*.

Ainsi la force principale b, normale aux plans diamétraux, est une tension dans le voisinage de l'axe et une pression à l'extérieur. La force c, nulle à la surface, est égale à b et est une tension sur l'axe. Vu la continuité, on peut conclure de là que, dans le voisinage de la gorge, la tension c, nulle à la surface, croît de l'extérieur à l'intérieur et que la tension b, maxima à la surface, décroît de l'extérieur à l'intérieur, devient nulle, puis change de signe, et comme pression croît à mesure qu'on se rapproche de l'axe (fig. 41).

Si l'on examine maintenant les déformations des sections droites, on observera que, dans la gorge, les dilatations longitudinales maxima ont lieu sur l'axe et sont minima à l'intérieur. Or, d'après ce que nous venons de dire, sur l'axe et dans son voisinage, la force longitudinale a est accompagnée de tensions normales en tous sens, tandis qu'à l'extérieur, cette force, qui est une traction, est accompagnée d'une pression normale b ; il en résulte évidemment que la force a est à l'intérieur une tension et une tension bien plus grande qu'à l'extérieur.

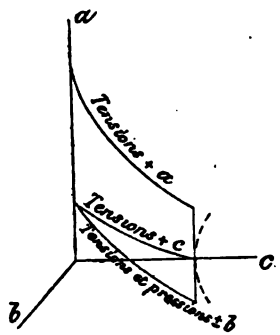


Fig. 41.

Sur l'axe, à l'extrémité p du fuseau (fig. 39), la tension est inférieure à la tension au point r de la gorge, puisque la somme des tensions longitudinales développées aux différents points, soit de la section Pp, soit de la section Rr doit être la même, et que la tension diminue de R en r, tandis qu'elle est uniformément répartie sur la section Pp. Cette tension a croît donc de p en r. Les forces transversales b, c, sont nulles en p et croissent de p en r.

Les dilatations longitudinales, qui sont plus grandes à l'intérieur qu'à l'extérieur, dans le voisinage de la gorge,

diminuent plus rapidement sur l'axe qu'à la surface, à mesure qu'on s'éloigne du plan de symétrie ; à partir de la zone Q où le fuseau s'infléchit, elles deviennent plus grandes à l'extérieur qu'à l'intérieur. Aux extrémités du fuseau, dans le voisinage du cercle-limite P*p*, la tension est, par suite, plus grande à l'extérieur qu'à l'intérieur et plus grande à la surface du fuseau que dans la partie cylindrique. Les relations constantes qui existent entre les formes du fuseau et celles de la cassure toujours limitée aux cercles d'inflexion, autorisent à penser que la pression transversale *b* ne se développe que dans la partie du fuseau comprise entre les deux cercles d'inflexion Q et que la tension *a* croît de l'extrémité du fuseau P à l'inflexion Q, pour diminuer dans la partie comprise entre l'inflexion et la gorge, où elle est accompagnée d'une pression perpendiculaire à sa direction.

Voici donc, en résumé, le développement des forces principales *a*, *b*, *c*, aux différents points du fuseau PQR (fig. 39).

Dans le cercle de gorge *Rr*:

a tension maxima en *r*, décroît de l'axe à la surface;
b tension maxima sur l'axe, diminue, s'annule, change de signe et, devenue pression, croît de l'intérieur à l'extérieur ;
c tension, $c = b$ maxima sur l'axe, diminue de l'axe à la surface où $c = o$.

Sur la section limite *Pp* et en dehors du fuseau :

a tension uniformément répartie sur les sections droites,
$b = o$, $c = o$.

Sur l'axe :

a tension constante en dehors du fuseau, décroît de l'extrémité *p* à la gorge *r*;
$b = c$ tensions, nulles en dehors du fuseau, croissent de *p* en *r*.

A la surface intérieure :

a tension constante en dehors du fuseau, croît de l'extrémité P à l'inflexion Q et décroît de Q à la gorge R ;
b pression nulle en dehors des cercles d'inflexions Q, croît de l'inflexion Q au plan de symétrie R;
$c = o$.

Les cassures produites par traction longitudinale des

matières douces sont très compliquées ; nous avons représenté dans son ensemble (fig. 42) celle que nous choisis-

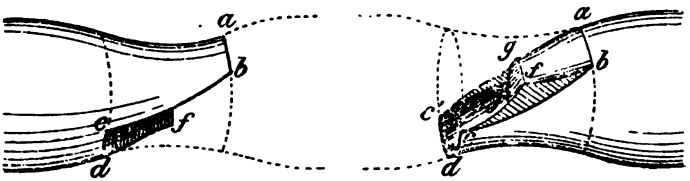


Fig. 42.

sons comme type, nous proposant de montrer par la suite que la plupart des cassures des matières homogènes peuvent être considérées comme dérivant de ce type par développement ou atrophie de certaines parties. Les figures 42 et 43 représentent les traces et la coupe longitudinale de cette cassure, que présentent bon nombre d'aciers doux.

Fig. 43.

Traces.

ab. — *cdc'*. — Parallèles situés dans l'inflexion de la surface du fuseau.

bc. — Lignes hélicoïdales coupant les méridiennes sous un angle $\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)$.

Cassures.

cfb. — *c'f'g*. — Surfaces lisses, brillantes, hélicoïdales, normales à la surface extérieure.

abfg. — *cdc'ff'*. — Surfaces coniques, l'une en plein, l'autre en creux formant la lèvre de la cassure ; toutes deux, lisses, brillantes, inclinées à $\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)$ sur les sections droites.

fgf'. — Surface à peu près plane, normale à l'axe, située dans le plan de gorge ; d'aspect gris, terne, spongieux.

La légende indique suffisamment les particularités des différentes parties de la cassure qui se composent de surfaces tronconiques et de surfaces hélicoïdales. Comme les forces principales développées en *a* et en *g* n'ont pas tout

à fait la même direction, les génératrices, telles que *ag*, ne sont pas absolument rectilignes, elles sont légèrement concaves vers l'extérieur, mais cette courbure est généralement très faible et l'inclinaison sur l'axe de la droite *a g*, dans les cassures métalliques, est toujours extrêmement voisine de 50°.

Lorsque la matière est très douce, les bases *fg* des troncs de cône disparaissent et les surfaces *ag* deviennent des cônes s'étendant de part et d'autre du plan de gorge. Telle est la forme de la cassure d'une éprouvette de cuivre très pure, représentée en coupe longitudinale par la figure 44 ; on y voit les deux cones *agf* — *gfd*, l'un plein ayant son sommet en *g*, l'autre creux formant la lèvre de la cassure et ayant son sommet en *f*; le plan de gorge passe en *r* entre les deux sommets.

On remarque encore dans la cassure du cuivre (fig. 44) un petit canal *rr'* creusé suivant l'axe et s'étendant à une petite distance du plan de gorge; il a été mis à nu par un lavage, à l'acide chlorhydrique étendu, de la section longitudinale du fuseau, préalablement bien polie; il provient certainement des tractions exercées en tous sens dans cette partie.

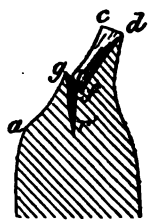


Fig. 44.

Les matières molles, comme le plomb, la cire et le verre très chaud, se cassent sous un effort extrêmement faible, le fuseau est très accentué, la gorge se réduit à des dimensions très faibles; la cassure est souvent si petite qu'il est bien difficile de l'observer. Toutefois, on aperçoit dans la cassure du plomb des canaux profonds analogues au canal *rr'* de la cassure du cuivre. Les pores nombreux qui donnent à la partie centrale des cassures de fer et d'acier, l'aspect spongieux, sont aussi des petits canaux comme ceux du cuivre et du plomb, mais sans profondeur.

Dans la rupture par compression, il est souvent très facile de suivre la marche progressive des cassures; dans la

rupture par traction, il en est tout autrement : la rupture complète, la division de l'éprouvette en deux morceaux, se produit dans un temps extrêmement court, et il nous a toujours été impossible de voir par où elle commençait, de reconnaître directement l'*âge* des différentes parties de la cassure.

Lorsqu'on observe attentivement la marche de la colonne manométrique d'une machine à traction, on voit le mercure descendre à mesure que le fuseau de l'éprouvette s'accentue, exécuter de petites oscillations très rapides à la fin de sa course, et enfin tomber tout d'un coup. Nous avons arrêté la marche de la machine à l'instant même où se produisent ces trépidations ultimes, afin d'examiner les éprouvettes (d'acier doux) ainsi étirées jusqu'à la limite extrême. A l'extérieur, aucune trace de cassure ; à l'intérieur, le lavage à l'acide des sections longitudinales, polies, n'a mis à découvert aucune origine de rupture. Faut-il admettre, pour cela, que la rupture se produit instantanément ? De ce que nous ne pouvons observer la propagation trop rapide de la cassure, faut-il admettre que la rupture a lieu simultanément en tous les points de la cassure ?

Non.

Ce que nous savons, avec certitude, c'est que dans la cassure par traction des matières douces, en éprouvettes longues, les parties hélicoïdales existent toujours, nous l'avons constaté dans des milliers d'épreuves, et nous voyons dans ce fait constant la preuve que la cassure commence par ces parties hélicoïdales.

En effet, si la rupture se produisait d'abord suivant les surfaces coniques, il serait impossible de s'expliquer l'existence des surfaces hélicoïdales. Dans la compression, la rupture commençant par des cônes ne peut être complète que grâce à la division de l'éprouvette en morceaux séparés par des surfaces hélicoïdales ; mais dans la traction, c'est tout le contraire, si la cassure est conique dès l'ori-

La forme de la cassure varie, en même temps que la résistance, avec la forme et les dimensions de l'éprouvette. La cassure d'une éprouvette d'acier doux ou de cuivre, par exemple, tournée primitivement en forme de fuseau (fig. 47), ne présente que des parties coniques ; les surfaces hélicoïdales n'existent pas, comme dans les éprouvettes cylindriques ; c'est que, dans ce cas, la rupture commence dans une zone soumise à une simple traction. La forme générale de la cassure est, d'un côté, un tronc de cône à génératrices un peu concaves, de l'autre, une coupelle complète, à lèvres brillantes avec un fond spongieux.

Fig. 47.

Fig. 48.

Lorsque la partie cylindrique, le corps, est très courte, ou bien encore, lorsque l'éprouvette est formée de deux troncs de cône opposés par leur petite base (fig. 48), la charge de rupture est plus élevée que dans le cas précédent et la cassure, normale à l'axe dans son ensemble, est formée de grains brillants, plus ou moins fins, d'autant plus fins que la matière est plus raide et la partie cylindrique de l'éprouvette est plus courte.

Lorsque la rupture se produit sans formation de fuseau, la cassure est généralement à grains brillants, quelles que soient d'ailleurs la douceur de la matière et les dimensions de l'éprouvette. Nous savons qu'avec les matières raides le fuseau ne se forme jamais, la cassure est donc toujours à grains.

Dans ces conditions, les déformations sont très faibles, et il n'y a en chaque point qu'une seule force principale développée ; il y a simple traction, et la cassure, dans notre opinion, doit être une surface d'égale pente inclinée à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur l'axe ; la rupture se produisant lorsque l'in-

tensité de la force principale unique a est liée à la résistance au glissement par la relation :

$$\frac{a}{2} \operatorname{tg}\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) = G$$

Si la cassure, à cause de la forme même de l'éprouvette, est forcément comprise entre deux plans très rapprochés, elle se composera de petites surfaces inclinées à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur les sections droites pouvant d'ailleurs faire entre elles un angle quelconque ; l'angle dièdre de deux facettes ne sera égal à $(90 \pm \varphi)$ que dans le cas où l'arête d'intersection sera perpendiculaire à l'axe. Les cristallographes ont constaté la variation de ces angles dièdres, sans s'occuper de l'inclinaison des facettes sur les sections droites, non plus que du mode de rupture.

Pour constater l'uniformité de la pente des facettes, il faudrait éclairer la cassure de l'éprouvette par des rayons parallèles à l'axe et mesurer l'angle que font avec lui les rayons réfléchis ; cet angle doit être constant $(90 - \varphi)$ et égal à 80° environ pour les métaux. Les moyens de vérification nous ont manqué ; mais l'observation suivante nous confirme dans notre opinion. En se plaçant en face d'une fenêtre, on peut éclairer une cassure sous différents angles et observer l'éclat des grains ; en inclinant plus ou moins l'éprouvette, on arrive très facilement à lui donner une position dans laquelle tous les grains *à la fois* deviennent brillants, les rayons réfléchis rasant alors la cassure métallique sous un petit angle. Si c'est une cassure de cuivre qu'on regarde ainsi, l'aspect rouge, lisse ou terne, varie brusquement lorsqu'on arrive à l'inclinaison convenable, et toute la cassure devient brillante et blanchâtre (fig. 49).

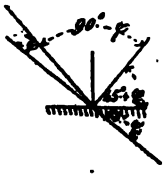


Fig. 49.

Nous sommes convaincu que les grains ne sont que des surfaces de glissement dont l'orientation est uniquement déterminée par la direction de la

force que produit la rupture; que, loin d'être des cristaux, les grains ne sont qu'une forme particulière de cassure, et ne persistent nullement dans la matière. Et la preuve en est évidente, puisqu'on obtient à volonté, avec les mêmes matériaux, les cassures les plus diverses, en produisant la rupture par différents genres d'efforts. Par tension, on obtient des cassures planes et lisses; par compression, des cassures lisses et courbes; par flexion, des cassures à grains brillants; on fait apparaître des cassures à grains, des cassures lisses, des cassures spongieuses en faisant simplement varier la forme des éprouvettes de traction. Il y a plus, on fait varier la forme des cassures en changeant seulement les dimensions absolues d'éprouvettes cylindriques, sans faire varier les dimensions relatives. Nous avons déjà dit qu'avec des éprouvettes de cuivre pur, ayant 14 millimètres de diamètre, on obtenait un cône complet dans la cassure, tandis que les éprouvettes du même métal, mais de 30 millimètres de diamètre, avaient une cassure tronconique à base spongieuse, comme celle de l'acier doux.

Les parties tronconiques des cassures d'acier doux sont d'autant plus petites que les éprouvettes sont plus grosses, tout en restant semblables entre elles; très prononcées dans les cassures d'éprouvettes de 15 millimètres de diamètre de certains aciers, elles disparaissent dans celles des éprouvettes de 25 millimètres. Ces cassures planes et normales à l'axe, dans leur ensemble, présentent un noyau central spongieux, entouré de grains brillants qui s'étendent jusqu'à l'extérieur (fig. 50); ces grains présentent généralement une disposition rayonnante vers l'axe, disposition qui, évidemment, ne préexiste pas dans la matière, puisqu'elle se reproduit, quelle que soit la direction de l'axe de l'éprouvette dans

Fig. 50.

la pièce qui l'a fournie. La forme du fusean varie en même temps que celle de la cassure; voici, par exemple, les coefficients relatifs à un acier à canon: la réduction du diamètre, de 26 p. 100 dans les éprouvettes de 14 millimètres de diamètre, est égale à 20 p. 100 seulement dans celles de 25 millimètres; la striction ou réduction de la surface de la gorge est égale à 46 p. 100 au lieu de 36 p. 100; quant à la charge maxima, elle est à peu près la même pour les deux éprouvettes, 60 kil. par millimètre carré de la section primitive. Les inflexions du fuseau, dans les grosses éprouvettes, sont très rapprochées de la gorge; la cassure, comprise entre les inflexions, est par suite très limitée et c'est pour cette raison que les grains brillants remplacent les lèvres coniques.

Nous avons dit que les cassures de cuivre pur, brisé en éprouvettes de certaines dimensions, ressemblaient à celles du cuivre oxydé ou de l'acier doux en éprouvettes plus petites; de même, certains aciers en éprouvettes de 15 millimètres présentent la cassure que nous venons de décrire (fig. 50) comme appartenant aux grosses éprouvettes d'acier d'une autre nuance. Ces faits montrent que les cassures produites, soit dans des circonstances diverses, soit avec des matières différentes, ne diffèrent entre elles que par degrés; et, dans une certaine mesure, qu'en faisant varier les dimensions des éprouvettes d'une même matière on obtient une série de cassures analogues à celles que présenteraient des matières diverses étirées en éprouvettes de mêmes dimensions.

Lorsque la rupture d'une éprouvette douce est produite prématurément, accidentellement, qu'elle soit causée par une entaille d'outil ou par un défaut de matière, la cassure est presque toujours à grains brillants; c'est que, dans ces circonstances, il existe une petite zone qui supporte une tension plus forte que les autres; la cassure est, de ce fait, localisée et par conséquent granuleuse.

Quand la matière est raide, toutes les sections droites

surprenant ; on l'attribua tout d'abord à la raréfaction des couches d'air due à l'altitude du lieu, mais il fallut bientôt renoncer à cette explication qui ne s'accordait pas avec d'autres résultats d'expériences.

La véritable explication de ce fait a été donnée dans le travail précédemment cité ; l'auteur y a défini sous le nom de *courbe neutre* le lieu géométrique qui sépare, dans le plan de tir, les points pour lesquels il faut augmenter la hausse de ceux pour lesquels il faut la diminuer, et il en a indiqué la forme et les propriétés générales.

On trouvera peut-être quelque intérêt à connaître, de cette courbe, un tracé par points.

Soient :

α, l'angle de tir correspondant à une portée p, en terrain horizontal ;

φ, l'angle de tir qu'il faudrait employer pour atteindre un but situé à la distance p, mais vu sous un angle ε.

Si l'hypothèse de la rigidité de la trajectoire était rigoureusement exacte, on aurait identiquement :

$$\varphi = \alpha + \varepsilon$$

La courbe neutre est le lieu des points pour lesquels cette relation subsiste, en dépit de l'inexactitude de l'hypothèse ; en sorte qu'il y a égalité entre la portée obtenue sous l'angle α en terrain horizontal, laquelle a pour valeur *dans le vide :*

$$p = \frac{v^2}{g} \sin 2\alpha$$

et le rayon vecteur correspondant à l'angle ε, dans la trajectoire qui répond à l'angle φ, laquelle a pour équation, en coordonnées polaires (p, ε) :

$$p = \frac{2\,v^2}{g \cos^2 \varepsilon} \cos \varphi \sin (\varphi - \varepsilon).$$

Éliminant p et φ entre les trois équations qui précèdent, il vient, après simplification :

$$\operatorname{tg} \alpha = \sin \varepsilon - \operatorname{tg} \frac{1}{2} \varepsilon.$$

On a réuni, dans le tableau suivant, les valeurs de α et de ε qui satisfont à cette condition :

VALEURS de ε.	VALEURS de α.	VALEURS de ε.	VALEURS de α.	VALEURS de ε.	VALEURS de α.
0°	0° 0′				
5°	2° 30′	35°	14° 30′	65°	15° 01′
10°	4° 56′	40°	15° 44′	70°	13° 28′
15°	7° 15′	45°	16° 20′	75°	11° 14′
20°	9° 25′	50°	16° 40′	80°	8° 17′
25°	11° 22′	55°	16° 37′	85°	4° 34′
30°	13° 04′	60°	16° 06′	90°	0° 0′

Si, sur chaque direction déterminée par un angle ε, on porte la valeur de $\frac{v^2}{g} \sin 2\alpha$ correspondante, on obtient un tracé par points de la courbe neutre dans le vide.

L'équation montre d'ailleurs que la courbe n'a pas de points au-dessous de l'horizon ; car, entre $\varepsilon = 0°$ et $\varepsilon = -90°$, tg α reste négatif.

Dans l'air, l'analyse rigoureuse de la question devient impossible, parce qu'on ne possède pas, sous forme finie, d'équation de la trajectoire ; il faut donc recourir à une hypothèse.

Soient OB et OC (fig. 1), deux portées égales obtenues dans le vide, la première sous l'angle α, la deuxième sous l'angle $\alpha + \varepsilon$. Dans l'air, avec les mêmes angles, on atteindrait des points B′ et C′ plus rapprochés. Or, il est assez naturel d'admettre que, par suite de la résistance de l'air, les portées sont, de part et d'autre, réduites dans le même rapport, en sorte qu'on a encore : OB′ = OC′.

Grâce à cette hypothèse qui ne peut engendrer que de minimes erreurs, la relation entre les angles α et ε, précédemment établie dans le cas du vide, subsiste dans l'air ; seulement, ce ne sont plus les valeurs de $\frac{v_0}{g} \sin 2\alpha$ qu'il

faut porter sur les rayons vecteurs, ce sont les portées qui correspondent aux diverses valeurs de α et que l'on trouve dans la table.

La figure 2 donne le tracé des courbes neutres relatives à un certain nombre de bouches à feu. On a indiqué, sur le dessin, les positions du but, A, B, C, correspondant aux tirs de Briançon.

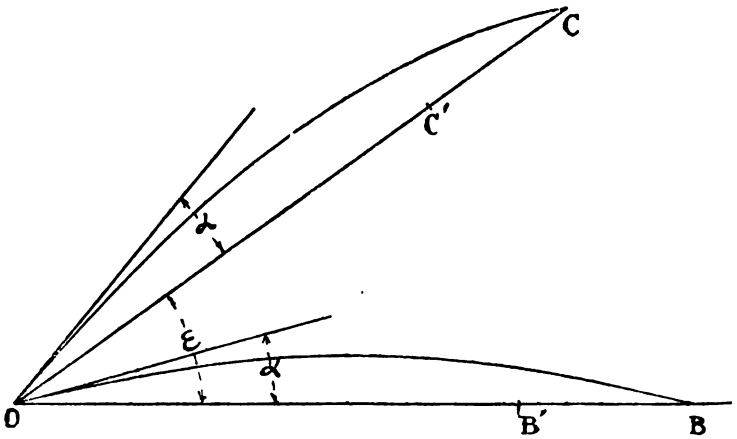


Fig. 1.

La situation des points A et B, à l'intérieur des courbes neutres respectives, montre que les buts dont il s'agit sont bien de ceux pour lesquels il faut diminuer la hausse correspondant à la distance réelle.

Le point C est en dehors, mais il est très rapproché de la courbe correspondante. Cela semble entraîner, pour la hausse, une très faible augmentation ; il n'est donc pas étonnant que l'expérience ait indiqué une diminution de 25 mètres, surtout si l'on considère qu'au travers de couches d'air raréfiées par suite de l'altitude du lieu, les portées s'allongent toujours quelque peu.

Ces conclusions concordent également avec celles que fournit l'application des deux règles suivantes (1) :

(1) *Loc. cit.*, § 16 et § 15.

1° *Il n'y a pas lieu de modifier la hausse correspondant à la distance réelle, lorsque l'angle de site est voisin du double de l'angle de mire. Il faut la diminuer ou l'augmenter, suivant*

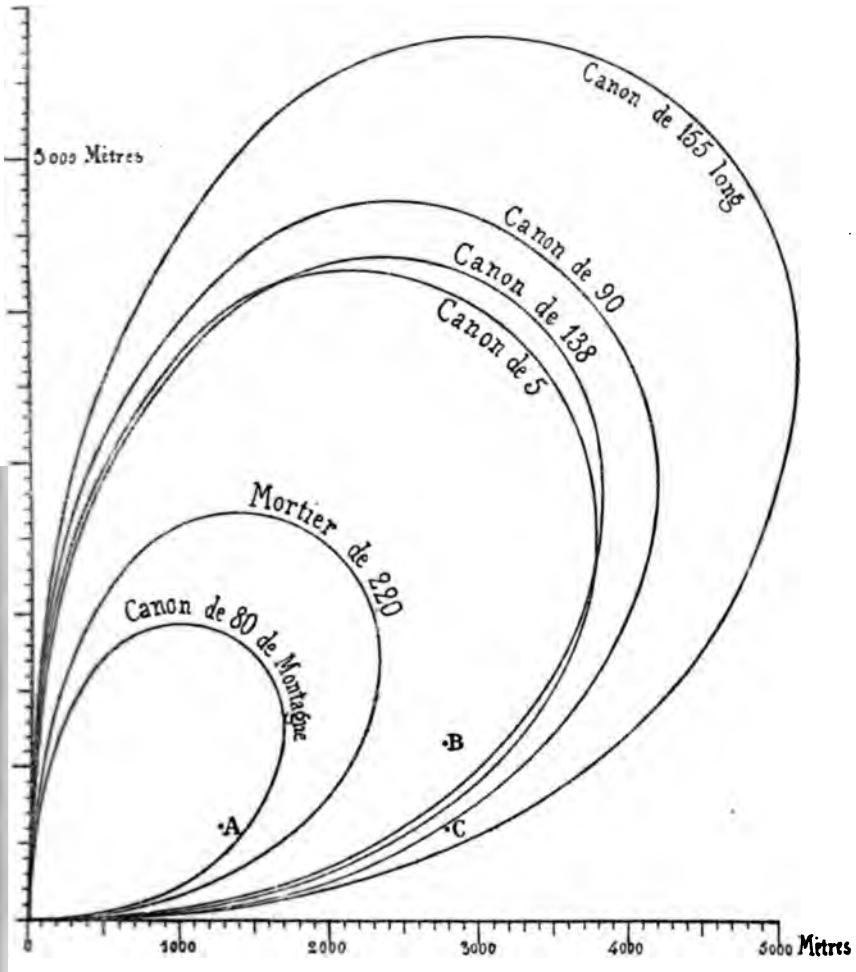


Fig. 2.

que l'angle de site est franchement supérieur ou inférieur au double de l'angle de mire.

En ce qui concerne le but A, l'angle de mire est de 3°

en nombre rond ; 26°30′ est franchement supérieur à 6° ; donc il faut diminuer la hausse.

En ce qui concerne le but B, l'angle de mire est approximativement de 8° ; 23° est franchement supérieur à 16°, ce qui conduit à la même conclusion.

En ce qui concerne, au contraire, le but C, l'angle de mire est de 7° ; 12°50′ est trop voisin de 14° pour qu'on puisse conclure à la nécessité d'une correction dans un sens ou dans l'autre.

2° *Pour obtenir la hausse à employer, ajouter à la distance horizontale du but le centième du produit de sa hauteur par l'angle de mire des tables exprimé en degrés.*

Les résultats de ce calcul sont consignés dans le tableau ci-dessous.

	(A)	(B)	(C)
Calibre de la pièce	5	138	138
Distance réelle de la pièce et du but	1420	3000	2850
Angle de mire approximatif, en nombre rond de degrés	3	8	7
Centième du produit de cet angle par la hauteur du but	19	94	44
Distance horizontale du but	1270	2760	2785
Hausse calculée	1289	2854	2829
Hausse expérimentale	1250	2800	2825
Différence en moins	39	54	4

La concordance est remarquable. Les différences signalées sont de l'ordre de celles qui correspondent aux influences atmosphériques, et comme elles se produisent toutes dans le même sens, il est naturel de les attribuer à la raréfaction des couches d'air due à l'altitude du lieu.

M. Perrin,
Capitaine d'artillerie.

CALCUL
DES VITESSES INITIALES ET DES PRESSIONS
DANS LES
CANONS AYANT DES LONGUEURS D'AME VARIABLES

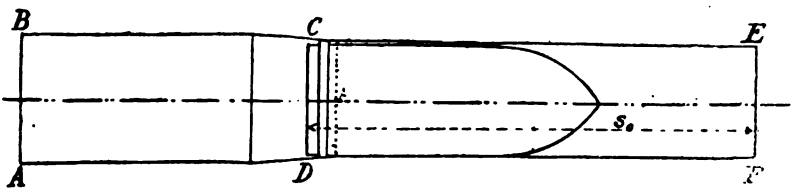
Formules en usage dans les aciéries de Krupp.

(PL. IV.)

1° Soit ABEF l'âme d'un canon, J_e son volume intérieur exprimé en décimètres cubes ;

Soit ABCD la chambre de la gargousse et J_v son volume exprimé également en décimètres cubes ;

Nous admettrons que le culot du projectile CD limite ce volume. Par le fait, il n'en est point ainsi ; il faudrait tenir



compte de l'espace situé entre l'arrière du projectile et sa ceinture ; mais cette quantité est négligeable : on pourrait du reste en tenir compte, si cela paraissait nécessaire.

Soient :

s_0 la longueur en mètres comprise entre l'arrière du projectile et la tranche de la bouche ;

$2r$ le calibre exprimé en centimètres ;

w la section droite de la partie rayée exprimée en centimètres carrés. Cette surface est plus grande que πr^2 de toute la quantité correspondante à la profondeur des rayures ;

L la charge de poudre en kilogrammes ;

P le poids du projectile en kilogrammes ;

p_0 la pression au moment de la mise en mouvement du projectile, exprimée en kilogrammes par centimètre carré.

Le rapport $\frac{J_v}{L}$ représente le volume spécifique de la chambre de la gargousse, son inverse $\frac{L}{J_v} = \Delta$ indique la densité de la charge.

Représentons :

Par v_1 la vitesse du projectile, lorsque celui-ci a parcouru la longueur s ;

Par v_0 la vitesse du projectile à la bouche, c'est-à-dire la vitesse initiale;

Par A la force vive du projectile $= \frac{P_v^2}{2g}$, g étant égal à $9^m,81$.

2° Le projectile peut commencer son mouvement soit lorsque la charge de poudre est entièrement brûlée, soit auparavant. Dans ce qui suit nous admettrons la première hypothèse : la durée qui s'écoule entre l'inflammation de la charge et le départ du projectile dépend de la nature de la poudre, de la grandeur de la charge et de la chambre, du calibre, du poids du projectile et du tracé intérieur de la bouche à feu. Une partie du travail des gaz est absorbée à échauffer le métal de la pièce. Pendant que le projectile parcourt l'âme du canon, les gaz se trouvent en contact avec des parois froides; il en résulte, par suite du refroidissement, une seconde perte de force vive dont la grandeur dépend de la durée du contact du métal et des gaz, du rapport de la grandeur des surfaces avec la quantité de gaz et de la différence de température.

Une troisième perte de force vive est due au frottement du projectile dans l'âme, une quatrième à l'échappement des gaz par le grain de lumière et le vent du projectile.

Dans ce qui suit, on a négligé ces pertes, et l'on n'a tenu compte que de la quantité de force vive que reçoit le projectile.

3° Supposons que le projectile ait parcouru le chemin s et atteint la vitesse v au bo[illegible] [illegible] s.

Le volume intérieur situé à l'arrière du projectile sera J au lieu de J_v, en même temps la pression p_0 sera descendue à une valeur p qui pourra être représentée ainsi :

$$(1) \qquad p = p_1 \left(\frac{J_v}{J}\right)^x$$

formule dans laquelle $x = 1{,}11$ d'après les expériences de Krupp faites en 1865.

On aura : $p = p_0 \beta$ en posant $\beta = \left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11}$;

p peut donc être calculé pour chaque longueur de canon, si p_0 est connu.

Une table placée à la fin de cet article donne les diverses valeurs de $\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11}$.

4° Au bout du temps dt, s est devenu égal à $s + ds$ et v égal à $v + dv$.

Comme le travail des gaz est égal à la force vive du projectile si l'on ne tient pas compte des pertes, on a :

$$p\, w\, ds = \frac{P v dv}{g}$$

ou

$$p_0 \left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11} w\, ds = \frac{P v\, dv}{g}$$

d'après la formule (1).

Pour

$$s = 0 \qquad \text{on a } v = 0 \qquad J = J_v$$

Pour

$$s = s_0 \qquad \text{on a } v = v_0 \qquad J = J_s$$

par suite :

$$p_0 \int_0^{s_0} \left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11} w\, ds = \frac{P}{g} \int_0^{v_0} v\, dv;$$

or, $J = J_0 + \frac{sw}{10}$, si l'on tient compte de ce que J est exprimé en mètres cubes, s en mètres et w en centimètres carrés.

En intégrant, on obtient :

$$(2) \qquad \frac{J_v p_0}{0{,}011} \left[1 - \left(\frac{J_v}{J_s}\right)^{0,11}\right] = \frac{P_v^2}{2g} = A$$

Représentons par α la quantité $1 - \left(\frac{J_v}{J_s}\right)^{0,11}$, nous aurons:

$$\frac{J_v\, p_0}{0,011}\,\alpha = A \tag{3}$$

et par suite :

$$p_0 = \frac{A\ 0,011}{J_v . \alpha} = \frac{\frac{A}{L}\,0,011}{\frac{J_v}{L}\,\alpha} \tag{4}$$

Cette formule permet de calculer la pression initiale lorsqu'on connaît la valeur de la vitesse du projectile à sa sortie de la bouche à feu.

p_0 est exprimé en kil. par centimètre carré de surface, A en kilogrammètres, J_v en décimètres cubes, L en kil.

Pour avoir cette valeur de p_0 en atmosphères, il faut diviser cette valeur par 1,0333; on a donc :

$$p_0 = \frac{A\ 0,01065}{J_v\ \alpha} = \frac{\frac{A}{L}\,0,01065}{\frac{J_v}{L}\,\alpha} \text{ atmosphères,} \tag{5}$$

et :

$$\frac{A}{L} = \frac{\frac{J_v}{L} . p_0}{0,01065}\,\alpha \tag{6}$$

Le coefficient α est d'autant plus grand que la fraction $\frac{J_s}{J_v}$ augmente, c'est-à-dire que le rapport entre le volume total de l'âme et celui de la chambre de la gargousse est plus grand.

En supposant que ce rapport croisse jusqu'à devenir $= \infty$, c'est-à-dire dans le cas d'une bouche à feu infinie, $\alpha = 1$; la formule (6) devient alors :

$$\frac{A}{L} = \frac{\frac{J_v}{L}\,p_0}{0,01065} = K \tag{7}$$

K représente donc la valeur maxima de $\frac{A}{L}$, c'est-à-dire la grandeur que la [illegible] [illegible]rait atteindre par kil. de

poudre brûlée, en supposant que cette force fût employée tout entière à agir sur le projectile. La formule 7 donne :

$$(8) \qquad p_0 = \frac{K.0,01065}{\frac{J_v}{L}}$$

les formules 6 et 7 montrent que :

$$(9) \qquad \frac{A}{L} = K\,\alpha, \qquad A = L\,K\,\alpha$$

Le coefficient α indique par suite la quantité de force vive développée par la combustion de la charge qui est transmise au projectile. Nous le nommerons le coefficient d'efficacité de la poudre.

5° La valeur de K varie avec la densité de la charge, le poids du projectile, la résistance que l'âme oppose à son mouvement, enfin avec le calibre.

Lorsque la densité de chargement reste la même, la valeur de K ne varie que dans des limites étroites, pour un même calibre et la même espèce de poudre, et ces variations tiennent principalement aux influences atmosphériques.

En mesurant la pression au moyen des appareils Rodman ou Stauch, on obtient un résultat tantôt plus grand, tantôt plus petit que celui que fournit le calcul d'après la vitesse initiale. Pour des valeurs moyennes de K, la concordance existe à peu près ; la pression mesurée est inférieure à la pression calculée lorsque K est très petit ; elle lui est supérieure à mesure que K se rapproche de son maximum.

Ce fait a une importance pratique en ce sens qu'il permet de juger les diverses espèces de poudres. On peut poser en principe qu'une poudre n'est pas appropriée au canon lorsque la pression calculée est inférieure à la pression mesurée. Il faut alors abaisser la valeur de cette pression soit en employant une poudre plus lente, soit en diminuant la densité de chargement. Cette dernière solution est généralement la meilleure.

On pourrait être tenté de croire que la pression mesurée

doit être toujours supérieure à la pression calculée, puisque le calcul de cette dernière ne tient pas compte du refroidissement et du frottement. Dans la pratique, il n'en est point ainsi ; et cela tient à l'imperfection des appareils de mesure, dans lesquels on néglige le frottement.

6° Les formules qui précèdent donnent les pressions et les vitesses à la bouche pour des canons de diverses longueurs, ou bien encore en différents points de l'âme pour un même canon.

Les résultats du calcul concordent assez bien avec ceux de l'observation, comme l'indiquent les tableaux I, II, III et IV.

Le tableau I montre les résultats obtenus dans l'usine Krupp avec un canon que l'on a raccourci petit à petit.

Les tableaux II et III montrent ceux auxquels sont arrivés, en Angleterre, MM. Noble et Abel, avec un canon de 10 pouces. On y mesurait le temps que mettait le projectile à parcourir différentes longueurs dans l'âme. D'après cela, on calculait la vitesse du projectile et la pression en ces différents points.

Les tableaux II et III donnent en regard les résultats que fournirait l'application des formules 8 et 9, étant donnés le poids du projectile et la vitesse initiale. La valeur de K qui s'applique à la longueur d'âme totale a été conservée pour toutes les autres longueurs.

Dans le tableau IV sont mentionnés les résultats obtenus en France avec un canon de 10ᶜ, où les pressions et les vitesses étaient mesurées au moyen du vélocimètre Sebert (extraits du *Mémorial de l'artillerie de la marine*, 2ᵉ série, t. IV).

Les résultats obtenus par ces trois méthodes diverses ne présentent de différences notables que dans la partie arrière du canon. La concordance est surprenante pour la partie avant de la bouche à feu.

7° Si l'on veut tenir compte de ce fait qu'il reste encore de la poudre à brûler au moment où le projectile commence

son mouvement, on peut y arriver en supposant que la pression est constante pour un chemin s_1 du projectile dans l'âme, et que ce n'est qu'à partir de ce point que les gaz agissent en se distendant pendant que le projectile parcourt la deuxième partie de l'âme s_2.

On aura alors d'après cette hypothèse :

$$s_1 + s_2 = s_0$$

$$\frac{P_v^2}{2.g} = p_0\, w\, s_1 + \frac{(J_v + w\, s_1)\, p_0}{0{,}011}\left[1 - \left(\frac{J_v + w\, s_1}{J_s}\right)^{0{,}11}\right]$$

$$= p_0\left[w\, s_1 + \frac{J_v + w\, s_1}{0{,}011}\left(1 - \left(\frac{J_v + w\, s_1}{J_s}\right)^{0{,}11}\right)\right]$$

p_0 peut être calculé du moment que l'on connaît v_1, s_1 et K.

Appelant α_2 la quantité $1 - \left(\frac{J_v + ws_1}{J_s}\right)^{0{,}11}$, et remarquant que $\frac{J_v . p_0}{0{,}011} = KL$, on pourra poser :

$$A = p_0\left(w\, s_1 + \frac{L\,K}{p_0}\alpha_2\right) = p_0\, w\, s_1 + L\,K\,\alpha_2$$

et par suite :

$$p_0 = \frac{A - L\,K\,\alpha_2}{w.s_1};$$

s_1 se tire de la valeur de p_0, K et v sont donnés par l'expérience.

Le tableau V fournit les données numériques nécessaires au calcul de la vitesse centrale du projectile et de la pression.

La planche IV donne un tableau graphique de ces résultats.

Formules.

Soient :

P le poids du projectile en KG ;

v sa vitesse initiale en mètres ;

$g = 9^m{,}81$;

$\frac{P_v^2}{2g} = A$ la force vive du projectile à la bouche de la exprimée en tonnes-mètres ;

L le poids de la charge en kilogrammes ;

K le travail mécanique de la poudre par kilogramme, exprimé en tonnes-mètres, en supposant que l'âme ait une longueur infinie ;

J_v le volume de la chambre de la gargousse exprimé en décimètres cubes ;

J_s le volume de l'âme exprimé en décimètres cubes ;

p_0 la pression dans la chambre exprimée en atmosphères ;

p la pression dans l'espace J.

Si nous admettons que toute la poudre est brûlée avant que le projectile se mette en marche, on pourra appliquer les formules suivantes :

$$(1) \qquad \frac{p}{p_0} = \left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11} \qquad p = p_0 \left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11};$$

$$(2) \quad p_0 = \frac{K\ 10,65}{\frac{J_v}{L}} \text{ atm.} \qquad K\,L = \frac{p_0\ J_v}{10,65} \text{ et } K = \frac{\frac{p_0 J_v}{L}}{10,65}$$

$$(3) \qquad A = \frac{Pv^2}{2g} = L\,K\left[1 - \left(\frac{J_v}{J_s}\right)^{0,11}\right]$$

ou : $A = L\,K\,\alpha$ en désignant par α la quantité :

$$\alpha = 1 - \left(\frac{J_v}{J_s}\right)^{0,11}$$

que nous appellerons coefficient d'efficacité de la poudre.

$$(4) \qquad A = \frac{Pv^2}{2g} = \frac{J_v\ p_0}{10,65}\left[1 - \left(\frac{J_v}{J_s}\right)^{0,11}\right]$$

ou :

$$A = \frac{J_v\ p_0}{10,65}\,\alpha$$

$$(5) \qquad p_0 = \frac{A\ 10,65}{J_v\ \alpha} = \frac{\frac{A}{L}\,10,65}{\frac{J_v}{L}\,\alpha}.$$

(Extrait des *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.*)

TABLEAUX.

Tableau I.

Bouche à feu employée.	Calibre.	Longueur de l'âme.	Volume intérieur de l'âme. J	Longueur de la chambre de la gargousse.	Diamètre de la chambre de la gargousse.	Volume de la chambre de la gargousse. J_v	Rapport du volume de l'âme au volume de la chambre. $\frac{J}{J_v}$	COEFFICIENT d'efficacité de la poudre. $1-\left(\frac{J_v}{J}\right)^{0,41}$	ESPÈCE et poids du projectile employé	Poids de la charge.	Volume de la chambre par kilogramme de poudre.	NATURE de la poudre.	VITESSE du projectile à 40m de la bouche. Mesurée.	VITESSE du projectile à 40m de la bouche. Calculée.	Force vive du projectile par kilogramme de poudre.	Effet maximum de la poudre par kilogramme.	PRESSION maxima mesurée.	PRESSION maxima calculée.	COEFFICIENT de pression $\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,41}$	Pression calculée à la bouche.
	mm.	mm.	dmc.	mm.	mm.	dmc.			kil.	kil.	dmc.		mèt.	mèt.	t.-m.	t.-m.	atm.	atm.		atm.
Canon Krupp de 8. Expériences de l'usine Krupp, septembre et octobre 1875.	78,5	1890	10,068	231,8	96	1,64	6,14	0,181	Obus de 4k,500.	1,4	1,17	Poudre à gros grains de 6mm à 10mm de grandeur et de 1,62 à 1,66 de densité.	510,3	»	42,7	235,9	1850	2150	0,1334	287
	»	1730	9,257	230,4	»	1,63	5,68	0,174		»	1,16		500,8	500,7	41,1	236,2	Appareil Rodman.	»	0,1455	313
	»	1570	8,447	230,4	»	1,63	5,18	0,1655		»	1,16		489,9	488,3	39,3	237,5		»	0,1611	346
	»	1410	7,637	234,4	»	1,66	4,60	0,1545		»	1,19		472,0	471,8	36,5	236,2		»	0,1838	395
	»	1250	6,827	235,6	»	1,66	4,11	0,114		»	1,19		455,1	455,5	33,9	235,4		»	0,2083	448
	»	1090	6,017	234,4	»	1,66	3,62	0,1315		»	1,19		436,7	435,3	31,2	237,3		»	0,2398	516
	»	930	5,207	230,8	»	1,64	3,17	0,119		»	1,17		414,4	414	28,1	236,1		»	0,2779	598
		Moy.				1,645					1,18					236,4				

Tab

BOUCHE à feu employée.	CALIBRE	LONGUEUR de l'âme.	VOLUME intérieur de l'âme. J	Longueur de la chambre de la gargousse.	Diamètre de la chambre de la gargousse.	Volume de la chambre de la gargousse. J_v	RAPPORT entre les volumes de l'âme et de la chambre $\frac{J}{J_v}$	COEFFICIENT d'efficacité de la poudre. $1-\left(\frac{J_v}{J}\right)^{0,41}$
	mm.	mm.	dmc.	mm.	mm.	dmc.		
Canon anglais	254	610	29,4	610	254	29,4	1,0	0
de 10 pouces	»	643,5	31,13	»	»	»	1,0588	0,0063
(18 tonnes).	»	674	32,71	»	»	»	1,1126	0,0117
Expériences	»	704,5	34,29	»	»	»	1,1663	0,0168
faites	»	735	35,86	»	»	»	1,2197	0,0216
en Angleterre	»	765,5	37,44	»	»	»	1,2735	0,0263
avec	»	796	39,02	»	»	»	1,3272	0,0306
le	»	826,5	40,60	»	»	»	1,3810	0,0349
chronographe	»	857	42,18	»	»	»	1,4347	0,0389
Noble.	»	887,5	43,75	»	»	»	1,4881	0,0428
Renseigne-	»	918	45,33	»	»	»	1,5419	0,0465
ments	»	948,5	46,91	»	»	»	1,5956	0,0501
tirés	»	979	48,49	»	»	»	1,6493	0,0535
de l'ouvrage :	»	1 009,5	50,07	»	»	»	1,7031	0,0569
Recherches	»	1 040	51,64	»	»	»	1,7530	0,0599
sur les	»	1 070,5	53,22	»	»	»	1,8102	0,0632
substances	»	1 101	54,80	»	»	»	1,8639	0,0662
explosives	»	1 131,5	56,38	»	»	»	1,9177	0,0691
par Noble	»	1 162	57,96	»	»	»	1,9714	0,0719
et Abel.	»	1 192,5	59,53	»	»	»	2,0248	0,0747
	»	1 223	61,11	»	»	»	2,0785	0,0773
	»	1 253,5	62,69	»	»	»	2,1323	0,0799
	»	1 284	64,27	»	»	»	2,1860	0,0824
	»	1 314,5	65,85	»	»	»	2,2398	0,0849
	»	1 345	67,42	»	»	»	2,2932	0,0873
	»	1 375,5	69,00	»	»	»	2,3470	0,0896
	»	1 406	70,58	»	»	»	2,4007	0,0918
	»	1 436,5	72,16	»	»	»	2,4544	0,0940
	»	1 467	73,74	»	»	»	2,5081	0,0962
	»	1 497,5	75,31	»	»	»	2,5615	0,0983
	»	1 528	76,89	»	»	»	2,6153	0,1004
	»	1 604	80,83	»	»	»	2,7493	0,1053
	»	1 726	87,14	»	»	»	2,9540	0,1127
	»	1 848	93,45	»	»	»	3,1786	0,1195
	»	1 970	99,76	»	»	»	3,3932	0,1258
	»	2 092	106,07	»	»	»	3,6078	0,1316
	»	2 214	112,38	»	»	»	3,8224	0,1371
	»	2 336	118,69	»	»	»	4,0370	0,1423
	»	2 448	125,00	»	»	»	4,2517	0,1472
	»	2 580	131,31	»	»	»	4,4662	0,1518
	»	2 702	137,62	»	»	»	4,6810	0,1562
	»	2 824	143,93	»	»	»	4,8956	0,1603
	»	2 946	150,24	»	»	»	5,1100	0,1643
	»	3 068	156,55	»	»	»	5,3248	0,1680

II.

Poids de la charge.	Volume de la chambre par kil. de poudre.	Nature de la poudre.	Vitesse du projectile donnée par Noble et Abel.	Vitesse du projectile calculée	Force vive totale du projectile (calculée).	Force vive du projectile par kil. de poudre.	Effet maximum de la poudre par kil. K	Pression maxima calculée.	Coefficient de pression. $\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,41}$	Pression calculée.	Pression d'après les données de Noble et Abel.
kil.	dmc.		mètres.	mètres.	m.-t.	m.-t.	m.-t.	atm.		atm.	atm.
3,75	9,927	Pebble.	»	»	»	»	»	»	1,0	2 980	0
»	»	P.	45,72	86,5	51,85	1,63	»	»	0,9385	2 790	1 707
»	»	»	81,6	117,8	96,29	3,03	»	»	0,8883	2 640	2 313
»	»	»	105,3	141,2	138,3	4,36	»	»	0,8430	2 510	2 586
»	»	»	130,8	160,1	177,8	5,60	»	»	0,8021	2 390	2 723
»	»	»	152,9	176,7	216,4	6,82	»	»	0,7646	2 275	2 743
»	»	»	175,8	190,5	251,8	7,93	»	»	0,7304	2 175	2 577
»	»	»	191,9	203,5	287,2	9,05	»	»	0,6989	2 080	2 383
»	»	»	205,7	214,8	320,1	10,08	»	»	0,6699	1 995	2 242
»	»	»	217,8	225,4	352,2	11,09	»	»	0,6433	1 915	2 091
»	»	»	228,6	234,9	332,7	12,05	»	»	0,6184	1 840	1 996
»	»	»	238,5	243,8	412,3	12,99	»	»	0,5953	1 770	1 919
»	»	»	247,5	252,0	440,3	13,87	»	»	0,5738	1 705	1 858
»	»	»	256,0	259,8	463,3	14,75	»	»	0,5538	1 650	1 792
»	»	»	263,9	266,6	492,9	15,53	»	»	0,5363	1 600	1 727
»	»	»	271,3	273,8	520,1	16,33	»	»	0,5175	1 540	1 664
»	»	»	278,3	280,3	544,8	17,16	»	»	0,5010	1 490	1 612
»	»	»	284,9	286,3	568,7	17,91	»	»	0,4854	1 445	1 559
»	»	»	291,1	292,1	591,7	18,64	»	»	0,4707	1 400	1 505
»	»	»	297,0	297,7	614,7	19,36	»	»	0,4570	1 360	1 458
»	»	»	302,6	302,8	636,1	20,04	»	»	0,4439	1 320	1 410
»	»	»	307,9	307,9	657,5	20,71	»	»	0,4315	1 285	1 367
»	»	»	313,0	312,7	678,1	21,36	»	»	0,4197	1 250	1 327
»	»	»	317,9	317,4	698,7	22,01	»	»	0,4036	1 215	1 287
»	»	»	322,5	321,8	718,4	22,63	»	»	0,3980	1 185	1 248
»	»	»	327,7	326,1	737,4	23,22	»	»	0,3879	1 155	1 212
»	»	»	331,0	330,0	755,5	23,79	»	»	0,3782	1 127	1 180
»	»	»	335,3	334,0	773,6	24,36	»	»	0,3691	1 100	1 149
»	»	»	338,9	338,0	791,7	24,91	»	»	0,3604	1 073	1 121
»	»	»	342,9	341,5	809,0	25,48	»	»	0,3520	1 048	1 095
»	»	»	346,6	345,2	826,2	26,02	»	»	0,3440	1 024	1 048
»	»	»	351,7	353,5	866,6	27,29	»	»	0,3254	970	976
»	»	»	364,2	365,7	927,4	29,21	»	»	0,2994	890	901
»	»	»	375,5	376,6	983,5	30,97	»	»	0,2770	825	836
»	»	»	385,6	386,3	1 035,3	32,61	»	»	0,2576	766	776
»	»	»	394,7	395,2	1 083,0	34,11	»	»	0,2407	716	723
»	»	»	403,0	403,3	1 128,3	35,54	»	»	0,2257	670	679
»	»	»	410,6	410,9	1 171,0	36,88	»	»	0,2125	632	636
»	»	»	417,9	417,9	1 211,4	38,15	»	»	0,2006	598	600
»	»	»	424,3	424,4	1 249,2	39,35	»	»	0,1899	565	565
»	»	»	430,4	430,5	1 285,4	40,49	»	»	0,1803	536	537
»	»	»	436,2	436,1	1 319,2	41,55	»	»	0,1715	510	509
»	»	»	441,35	441,5	1 352,1	42,58	»	»	0,1635	486	483
»	»	»	446,5	446,5	1 382,8	43,55	259,2	2 980	0,1563	465	»

Tableau III.

Bouche à feu employée.	Calibre.	Longueur de l'âme.	Volume intérieur de l'âme. J	Longueur de la chambre de la gargousse.	Diamètre de la chambre de la gargousse.	Volume de la chambre de la gargousse. J_v	Rapport des volumes de l'âme et de la chambre. $\frac{J}{J_v}$	Coefficient d'efficacité de la poudre. $1-\left(\frac{J_v}{J}\right)^{0,41}$	Poids du projectile.	Poids de la charge.	Volume de la chambre par kil. de poudre.	Poudre employée.	Vitesse du projectile observée.	Vitesse du projectile calculée.	Force vive totale du projectile (calculée).	Force vive du projectile par kil. de poudre.	Effet maximum de la poudre par kil. K	Pression maxima (calculée).	Coefficient de pression $\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,41}$	Pression calculée.	Pression d'après les données de Noble et d'Abel.
	mm.	mm.	dmc.	mm.	mm.	dmc.			kil.	kil.	dmc.		mèt.	mèt.	m.-t.	m.-t.	m.-t.	atm.		atm.	atm.
Canon anglais de 10 pouces (18 tonnes). Expériences faites en Angleterre avec le chronographe Noble.	254	610	29,4	610	254	29,4	1,0000	»	136,08	27,2	1,08	R. L. G.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	643,5	31,13	»	»	»	1,0588	0,0063	»	»	»	»	89,1	85,6	50,9	1,87	»	»	0,9385	2760	3329
	»	674	32,71	»	»	»	1,1126	0,0117	»	»	»	»	123,7	116,7	94,5	3,47	»	»	0,8883	2610	3090
	»	704,5	34,29	»	»	»	1,1663	0,0168	»	»	»	»	147,92	139,8	135,6	4,99	»	»	0,8430	2480	2721
	»	735	35,86	»	»	»	1,2197	0,0216	»	»	»	»	166,7	158,6	174,4	6,41	»	»	0,8021	2360	2478
	»	765,5	37,44	»	»	»	1,2735	0,0263	»	»	»	»	182,4	175,0	212,3	7,81	»	»	0,7646	2245	2353
	»	796	39,02	»	»	»	1,3272	0,0306	»	»	»	»	196,4	188,7	247,0	9,08	»	»	0,7304	2145	2177
	»	826,5	40,60	»	»	»	1,3810	0,0349	»	»	»	»	208,8	201,5	281,7	10,36	»	»	0,6989	2055	2050
	»	857	42,18	»	»	»	1,4347	0,0389	»	»	»	»	219,8	212,8	314,0	11,55	»	»	0,6699	1970	1939
	»	887,5	43,75	»	»	»	1,4881	0,0428	»	»	»	»	229,7	223,2	345,5	12,70	»	»	0,6433	1890	1838
	»	918	45,33	»	»	»	1,5419	0,0465	»	»	»	»	238,7	232,6	375,4	13,80	»	»	0,6184	1820	1735
	»	948,5	46,91	»	»	»	1,5956	0,0501	»	»	»	»	246,9	241,5	404,5	14,87	»	»	0,5953	1750	1642
	»	979	48,49	»	»	»	1,6493	0,0535	»	»	»	»	254,4	249,5	431,9	15,88	»	»	0,5738	1685	1555
	»	1009,5	50,07	»	»	»	1,7031	0,0569	»	»	»	»	261,4	257,3	459,3	16,89	»	»	0,5538	1630	1478
	»	1040	51,64	»	»	»	1,7530	0,0599	»	»	»	»	267,8	264,0	483,6	17,78	»	»	0,5363	1575	1404
	»	1070,5	53,22	»	»	»	1,8102	0,0632	»	»	»	»	273,8	271,2	510,2	18,76	»	»	0,5175	1520	1329
	»	1101	54,80	»	»	»	1,8639	0,0662	»	»	»	»	279,3	277,6	534,4	19,65	»	»	0,5010	1470	1264
	»	1131,5	56,38	»	»	»	1,9177	0,0691	»	»	»	»	284,4	283,6	557,8	20,51	»	»	0,4854	1425	1202
	»	1162	57,96	»	»	»	1,9714	0,0719	»	»	»	»	289,3	289,3	580,4	21,34	296,8	2940	0,4707	1380	»

Tableau IV.

BOUCHE à feu employée.	Calibre.	LONGUEUR de l'âme.	VOLUME intérieur de l'âme. J_v	Longueur de la chambre de la gargousse.	Diamètre de la chambre de la gargousse.	Volume de la chambre de la gargousse. J_v	Rapport des volumes de l'âme et de la chambre. $\frac{J}{J_v}$	COEFFICIENT d'efficacité de la poudre. $1-\left(\frac{J_v}{J_v}\right)^{0,11}$	Poids du projectile.	Poids de la charge.	Volume de la chambre par kil. de poudre.	NATURE de la poudre employée.	Vitesse du projectile.	Force vive du projectile par kil. de poudre.	Effet maximum de la poudre par kil. K	PRESSION calculée par Sebert.	PRESSION calculée.	COEFFICIENT de pression à la bouche. $\left(\frac{J_v}{J_v}\right)^{1,11}$	Force vive du projectile par kil. de poudre.	Vitesse du projectile.
	mm.	mm.	dmc.	mm.	mm.	dmc.	»	»	kil.	kil.	dmc.		mét.	m.-t.	m.-t.	atm.	atm.	»	m.-t.	mét.
	»	567,3+	3,237+	»	»	»			»	»	»		»	»	»	»	2605		pour K = 247	
	100	22,8	0,184	567,3	»	3,237	1,0568	0,00592	12	3,2	1,01		48,6	0,451	76,3	1930	2450	0,9408	1,46	87,5
	»	45,5	0,367	»	»	»	1,1134	0,01172	»	»	»		111,6	2,38	203,1	2256	2515	0,8880	2,90	123,1
	»	209	1,684	»	»	»	1,5202	0,0450	»	»	»		231,6	10,25	227,8	1809	1655	0,6284	11,12	241,1
	»	479	3,864	»	»	»	2,1937	0,0828	»	»	»		320,8	19,67	237,6	1323	1090	0,4189	20,45	327,1
Canon	»	810	6,526	»	»	»	3,0161	0,1143	»	»	»	Poudre	384,6	28,27	247,3	911	765	0,2937	28,23	384,4
de 10c	»	1200	9,670	»	»	»	3,9874	0,1411	»	»	»	à	426,1	34,70	245,9	631	560	0,2154	34,85	427,0
en	»	1608	12,959	»	»	»	5,0034	0,1623	»	»	»	gros	457,6	40,02	246,6	493	435	0,1674	40,09	458,0
France.	»	2254	18,16	»	»	»	6,6103	0,1876	»	»	»	grains	492,4	46,34	247,0	352	320	0,1229	46,34	492,4
												A 3 S					1640		pour K = 227	
	»	12,5	0,101	»	»	»	1,0312	0,00334	»	2,2	1,47		26,7	0,198	59,3	1015	1585	0,9671	0,76	52,2
	»	25	0,282	»	»	»	1,0871	0,0091	»	»	»	1878	59,9	0,998	109,6	1162	1495	0,9119	2,07	86,2
	»	186	1,502	»	»	»	1,4640	0,04105	»	»	»		158,8	7,01	170,8	1066	1075	0,6552	9,32	183,1
	»	473	3,809	»	»	»	2,1767	0,0820	»	»	»		248,5	17,17	209,4	808	690	0,4218	18,61	258,8
	»	725	5,841	»	»	»	2,8045	0,1072	»	»	»		288,0	23,06	215,1	592	520	0,3183	24,34	295,9
	»	1012	8,157	»	»	»	3,520	0,1293	»	»	»		318,2	28,15	217,7	478	405	0,2474	29,35	321,9
	»	1321	10,644	»	»	»	4,2882	0,1480	»	»	»		344,5	33,0	222,9	398	325	0,1987	33,6	347,6
	»	1657	13,356	»	»	»	5,1261	0,16454	»	»	»		365,2	37,08	225,3	320	265	0,1630	37,35	366,5
	»	2186	17,617	»	»	»	6,4421	0,1853	»	»	»		389,4	42,16	227,5	243	205	0,1265	42,06	389,0
	»	2254	18,16	»	»	»	6,6103	0,1876	»	»	»		321	42,50	226,6	»	200	0,1229	42,6	391,4

Tableau V

Servant à calculer la vitesse initiale et les pressions dans l'âme des canons.

$\frac{J}{J_v}$	$\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11}$	DIFFÉRENCE.	$1-\left(\frac{J_v}{J}\right)^{0,11}$	DIFFÉRENCE.	$\frac{J}{J_v}$	$\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11}$	DIFFÉRENCE.	$1-\left(\frac{J_v}{J}\right)^{0,11}$	DIFFÉRENCE.
1,05	0,94723	4 767	0,00535	508	3,75	0,23058	336	0,13532	126
1,10	0,89961	4 331	0,01043	483	3,80	0,22722	328	0,13658	124
1,15	0,85630	3 951	0,01526	460	3,85	0,22394	318	0,13782	122
1,20	0,81679	3 619	0,01986	439	3,90	0,22076	310	0,13904	121
1,25	0,78060	3 325	0,02425	420	3,95	0,21766	302	0,14025	118
1,30	0,74735	3 066	0,02845	402	4,00	0,21464	580	0,14143	233
1,35	0,71669	2 836	0,03247	387	4,1	0,20884	551	0,14376	227
1,40	0,68833	2 629	0,03634	371	4,2	0,20333	525	0,14603	221
1,45	0,66204	2 445	0,04005	357	4,3	0,19808	499	0,14824	215
1,50	0,63759	2 279	0,04362	344	4,4	0,19309	475	0,15039	210
1,55	0,61480	2 129	0,04706	333	4,5	0,18834	454	0,15249	204
1,60	0,59351	1 993	0,05039	321	4,6	0,18380	434	0,15453	200
1,65	0,57358	1 870	0,05360	310	4,7	0,17946	414	0,15653	195
1,70	0,55488	1 757	0,05670	300	4,8	0,17532	397	0,15848	191
1,75	0,53731	1 654	0,05970	291	4,9	0,17135	380	0,16039	186
1,80	0,52077	1 560	0,06261	282	5,0	0,16755	364	0,16225	183
1,85	0,50517	1 473	0,06543	274	5,1	0,16391	350	0,16408	178
1,90	0,49044	1 394	0,06817	266	5,2	0,16041	335	0,16586	174
1,95	0,47650	1 321	0,07083	258	5,3	0,15706	323	0,16760	171
2,00	0,46329	1 252	0,07341	252	5,4	0,15383	310	0,16931	168
2,05	0,45077	1 190	0,07591	244	5,5	0,15073	299	0,17099	164
2,10	0,43887	1 131	0,07837	238	5,6	0,14774	287	0,17263	161
2,15	0,42756	1 078	0,08075	233	5,7	0,14487	277	0,17424	158
2,20	0,41678	1 026	0,08308	226	5,8	0,14210	267	0,17582	155
2,25	0,40652	980	0,08534	221	5,9	0,13943	258	0,17737	152
2,30	0,39672	936	0,08755	215	6,0	0,13685	249	0,17889	149
2,35	0,38736	895	0,08970	211	6,1	0,13436	240	0,18038	146
2,40	0,37841	856	0,09181	206	6,2	0,13196	232	0,18184	144
2,45	0,36985	820	0,09387	201	6,3	0,12964	225	0,18328	141
2,50	0,36165	786	0,09588	197	6,4	0,12739	217	0,18469	139
2,55	0,35379	755	0,09785	192	6,5	0,12522	211	0,18608	137
2,60	0,34624	724	0,09977	189	6,6	0,12311	203	0,18745	134
2,65	0,33900	696	0,10166	184	6,7	0,12108	198	0,18879	132
2,70	0,33204	670	0,10350	182	6,8	0,11910	191	0,19011	130
2,75	0,32534	644	0,10531	177	6,9	0,11719	186	0,19141	128
2,80	0,31890	620	0,10708	174	7,0	0,11533	180	0,19269	126
2,85	0,31270	594	0,10882	170	7,1	0,11353	175	0,19395	124
2,90	0,30672	577	0,11052	167	7,2	0,11178	170	0,19519	122
2,95	0,30095	556	0,11219	164	7,3	0,11008	165	0,19641	120
3,00	0,29539	537	0,11383	161	7,4	0,10843	160	0,19761	119
3,05	0,29002	519	0,11544	158	7,5	0,10683	156	0,19880	116
3,10	0,28483	501	0,11702	155	7,6	0,10527	152	0,19996	115
3,15	0,27982	485	0,11857	153	7,7	0,10375	147	0,20111	114
3,20	0,27497	469	0,12010	150	7,8	0,10228	144	0,20225	111
3,25	0,27028	454	0,12160	147	7,9	0,10084	140	0,20336	110
3,30	0,26574	440	0,12307	145	8,0	0,09944	136	0,20446	109
3,35	0,26134	427	0,12452	143	8,1	0,09808	133	0,20555	107
3,40	0,25707	413	0,12595	140	8,2	0,09675	129	0,20662	106
3,45	0,25294	401	0,12735	138	8,3	0,09546	126	0,20768	104
3,50	0,24893	388	0,12873	136	8,4	0,09420	123	0,20872	103
3,55	0,24505	378	0,13009	134	8,5	0,09297	120	0,20975	102
3,60	0,24127	367	0,13143	131	8,6	0,09177	117	0,21077	100
3,65	0,23760	356	0,13274	130	8,7	0,09060	114	0,21177	99
3,70	0,23404	346	0,13404	128	8,8	0,08946	112	0,21276	98
3,75	0,23058		0,13532		8,9	0,08834		0,21374	

Tableau V (*suite*).

$\frac{J}{J_v}$	$\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11}$	DIFFÉRENCE.	$1-\left(\frac{J_v}{J}\right)^{0,11}$	DIFFÉRENCE.	$\frac{J}{J_v}$	$\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11}$	DIFFÉRENCE.	$1-\left(\frac{J_v}{J}\right)^{0,11}$	DIFFÉRENCE.
8,9	0,08834	108	0,21374	96	14,8	0,05024	38	0,25652	55
9,0	0,08726	107	0,21470	96	14,9	0,04986	37	0,25707	54
9,1	0,08619	104	0,21566	94	15,0	0,04949	36	0,25761	55
9,2	0,08515	101	0,21660	93	15,1	0,04913	36	0,25816	53
9,3	0,08414	100	0,21753	92	15,2	0,04877	35	0,25869	54
9,4	0,08314	97	0,21845	91	15,3	0,04842	35	0,25923	53
9,5	0,08217	95	0,21936	90	15,4	0,04807	35	0,25976	53
9,6	0,08122	93	0,22026	89	15,5	0,04772	34	0,26029	52
9,7	0,08029	90	0,22115	88	15,6	0,04738	33	0,26081	52
9,8	0,07939	89	0,22203	86	15,7	0,04705	33	0,26133	51
9,9	0,07850	87	0,22289	86	15,8	0,04672	33	0,26184	52
10,0	0,07763	86	0,22375	85	15,9	0,04639	32	0,26236	51
10,1	0,07677	83	0,22460	84	16,0	0,04607	32	0,26287	50
10,2	0,07594	82	0,22544	83	16,1	0,04575	31	0,26337	50
10,3	0,07512	80	0,22627	82	16,2	0,04544	31	0,26387	50
10,4	0,07432	79	0,22709	81	16,3	0,04513	30	0,26437	49
10,5	0,07353	77	0,22791	80	16,4	0,04483	31	0,26486	50
10,6	0,07276	75	0,22871	80	16,5	0,04452	29	0,26536	48
10,7	0,07201	74	0,22951	79	16,6	0,04423	30	0,26584	49
10,8	0,07127	73	0,23030	78	16,7	0,04393	29	0,26633	48
10,9	0,07054	71	0,23108	77	16,8	0,04364	28	0,26681	48
11,0	0,06983	70	0,23185	76	16,9	0,04336	29	0,26729	47
11,1	0,06913	68	0,23261	76	17,0	0,04307	28	0,26776	48
11,2	0,06845	67	0,23337	75	17,1	0,04279	27	0,26824	47
11,3	0,06778	66	0,23412	74	17,2	0,04252	28	0,26871	46
11,4	0,06712	65	0,23486	74	17,3	0,04224	26	0,26917	47
11,5	0,06647	64	0,23560	72	17,4	0,04198	27	0,26964	46
11,6	0,06583	62	0,23632	72	17,5	0,04171	25	0,27010	45
11,7	0,06521	61	0,23704	72	17,6	0,04145	26	0,27055	46
11,8	0,06460	60	0,23776	71	17,7	0,04119	26	0,27101	45
11,9	0,06400	60	0,23847	70	17,8	0,04093	25	0,27146	45
12,0	0,06340	58	0,23917	69	17,9	0,04068	25	0,27191	44
12,1	0,06282	57	0,23986	69	18,0	0,04043	25	0,27235	44
12,2	0,06225	56	0,24055	68	18,1	0,04018	25	0,27279	45
12,3	0,06169	55	0,24123	68	18,2	0,03993	24	0,27324	44
12,4	0,06114	55	0,24191	66	18,3	0,03969	24	0,27368	43
12,5	0,06059	53	0,24257	67	18,4	0,03945	24	0,27411	43
12,6	0,06003	52	0,24324	66	18,5	0,03921	23	0,27454	43
12,7	0,05954	52	0,24390	65	18,6	0,03898	23	0,27497	43
12,8	0,05902	51	0,24455	64	18,7	0,03875	23	0,27540	43
12,9	0,05851	51	0,24519	65	18,8	0,03852	23	0,27583	42
13,0	0,05801	49	0,24584	63	18,9	0,03829	22	0,27625	42
13,1	0,05752	48	0,24647	63	19,0	0,03807	22	0,27667	42
13,2	0,05704	48	0,24710	63	19,1	0,03785	22	0,27709	41
13,3	0,05656	47	0,24773	62	19,2	0,03763	22	0,27750	41
13,4	0,05609	47	0,24835	61	19,3	0,03741	21	0,27791	41
13,5	0,05562	44	0,24896	61	19,4	0,03720	21	0,27832	41
13,6	0,05518	45	0,24957	60	19,5	0,03699	21	0,27873	41
13,7	0,05473	44	0,25017	60	19,6	0,03678	21	0,27914	40
13,8	0,05429	43	0,25077	60	19,7	0,03657	20	0,27954	40
13,9	0,05386	43	0,25137	59	19,8	0,03637	21	0,27994	40
14,0	0,05343	42	0,25196	58	19,9	0,03616	20	0,28034	40
14,1	0,05301	41	0,25254	59	20,0	0,03596	19	0,28074	39
14,2	0,05260	41	0,25313	57	20,1	0,03577	20	0,28113	40
14,3	0,05219	40	0,25370	57	20,2	0,03557	20	0,28153	39
14,4	0,05179	40	0,25427	56	20,3	0,03537	19	0,28192	38
14,5	0,05139	39	0,25484	56	20,4	0,03518	19	0,28230	39
14,6	0,05100	38	0,25540	56	20,5	0,03499	19	0,28269	38
14,7	0,05062	38	0,25596	56	20,6	0,03480	18	0,28307	39
14,8	0,05024		0,25652		20,7	0,03462		0,28346	

Tableau V (*suite*).

$\frac{J}{J_v}$	$\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11}$	DIFFÉRENCE.	$1-\left(\frac{J_v}{J}\right)^{0,11}$	DIFFÉRENCE.	$\frac{J}{J_v}$	$\left(\frac{J_v}{J}\right)^{1,11}$	DIFFÉRENCE.	$1-\left(\frac{J_v}{J}\right)^{0,11}$	DIFFÉRENCE.
20,7	0,03162	19	0,28346	38	26,1	0,02676	11	0,30149	30
20,8	0,03143	18	0,28384	37	26,2	0,02665	11	0,30179	29
20,9	0,03425	18	0,28421	38	26,3	0,02654	11	0,30208	29
21,0	0,03407	18	0,28459	37	26,4	0,02643	11	0,30237	29
21,1	0,03389	18	0,28496	37	26,5	0,02632	11	0,30266	29
21,2	0,03371	17	0,28533	37	26,6	0,02621	11	0,30295	29
21,3	0,03354	18	0,28570	37	26,7	0,02610	11	0,30324	29
21,4	0,03336	18	0,28607	37	26,8	0,02599	11	0,30353	28
21,5	0,03318	16	0,28644	36	26,9	0,02588	11	0,30381	28
21,6	0,03312	17	0,28680	36	27,0	0,02577	10	0,30409	29
21,7	0,03285	17	0,28716	36	27,1	0,02567	11	0,30438	28
21,8	0,03268	16	0,28752	36	27,2	0,02556	10	0,30466	28
21,9	0,03252	17	0,28788	36	27,3	0,02546	10	0,30494	28
22,0	0,03235	16	0,28821	36	27,4	0,02536	10	0,30522	28
22,1	0,03219	16	0,28860	35	27,5	0,02526	11	0,30550	28
22,2	0,03203	16	0,28895	35	27,6	0,02515	10	0,30578	27
22,3	0,03187	16	0,28930	35	27,7	0,02505	10	0,30605	28
22,4	0,03171	15	0,28965	35	27,8	0,02495	10	0,30633	27
22,5	0,03156	16	0,29000	34	27,9	0,02485	10	0,30660	27
22,6	0,03140	15	0,29034	35	28,0	0,02475	9	0,30687	28
22,7	0,03125	16	0,29069	34	28,1	0,02466	10	0,30715	27
22,8	0,03109	15	0,29103	34	28,2	0,02456	10	0,30742	27
22,9	0,03094	14	0,29137	34	28,3	0,02446	10	0,30769	26
23,0	0,03080	15	0,29171	34	28,4	0,02436	9	0,30795	27
23,1	0,03065	15	0,29205	34	28,5	0,02427	9	0,30822	27
23,2	0,03050	14	0,29239	33	28,6	0,02418	10	0,30849	26
23,3	0,03036	15	0,29272	33	28,7	0,02408	9	0,30875	27
23,4	0,03021	14	0,29305	34	28,8	0,02399	9	0,30902	26
23,5	0,03007	15	0,29339	33	28,9	0,02390	9	0,30928	26
23,6	0,02992	13	0,29372	32	29,0	0,02381	9	0,30954	27
23,7	0,02979	14	0,29404	33	29,1	0,02372	9	0,30981	26
23,8	0,02965	14	0,29437	33	29,2	0,02363	9	0,31007	25
23,9	0,02951	13	0,29470	32	29,3	0,02354	9	0,31032	26
24,0	0,02938	14	0,29502	32	29,4	0,02345	9	0,31058	26
24,1	0,02924	13	0,29534	32	29,5	0,02336	9	0,31084	26
24,2	0,02911	14	0,29566	32	29,6	0,02327	8	0,31110	25
24,3	0,02897	13	0,29598	32	29,7	0,02319	9	0,31135	26
24,4	0,02884	13	0,29630	32	29,8	0,02310	8	0,31161	25
24,5	0,02871	13	0,29662	31	29,9	0,02302	9	0,31186	25
24,6	0,02858	13	0,29693	32	30,0	0,02293	8	0,31211	25
24,7	0,02845	13	0,29725	31	31	0,0221	8	0,3146	24
24,8	0,02832	12	0,29756	31	32	0,0213	7	0,3170	23
24,9	0,02820	13	0,29787	31	33	0,0206	7	0,3193	22
25,0	0,02807	12	0,29818	31	34	0,0199	6	0,3215	22
25,1	0,02795	12	0,29849	30	35	0,0193	6	0,3237	21
25,2	0,02783	13	0,29879	31	36	0,0187	6	0,3258	20
25,3	0,02770	12	0,29910	30	37	0,0181	5	0,3278	19
25,4	0,02758	12	0,29940	31	38	0,0176	5	0,3297	19
25,5	0,02746	12	0,29971	30	39	0,0171	5	0,3316	19
25,6	0,02734	11	0,30001	30	40	0,0166	4	0,3335	18
25,7	0,02723	11	0,30031	30	41	0,0162	4	0,3353	18
25,8	0,02711	12	0,30061	29	43	0,0158	4	0,3371	17
25,9	0,02699	11	0,30090	30	43	0,0154	4	0,3388	17
26,0	0,02688	12	0,30120	29	44	0,0150	4	0,3405	16
26,1	0,02676		0,30149		45	0,0146		0,3421	

L'ARTILLERIE ALLEMANDE

SUR LE PIED DE GUERRE

La Revue d'artillerie *a déjà donné* (1), *d'après la* Revue militaire de l'étranger, *l'organisation de l'artillerie allemande sur le pied de paix; les renseignements suivants, puisés à la même source, montrent ce que devient cette artillerie au moment de la mobilisation.* (*N. de la Réd.*)

Effectifs de guerre. — Le régiment d'artillerie de corps mobilise normalement, sans tenir compte des formations de réserve, spéciales et de dépôts :

1) Un *état-major de régiment,* qui devient l'état-major de l'artillerie de corps du corps d'armée ;

2) Deux *Abtheilungen montées,* composées chacune d'un état-major et de 4 batteries. Pour les raisons exposées précédemment, on admet que 3 seulement de ces batteries marchent avec le corps d'armée, et que la quatrième est attribuée aux formations de réserve de campagne (2) ;

3) Une *Abtheilung à cheval,* formée d'un état-major et de 3 batteries. Elle détache aux divisions de cavalerie indépendante 1 ou 2 de ses batteries, et quelquefois l'état-major de l'*Abtheilung;*

4) Une *Abtheilung de colonnes de munitions,* comprenant un état-major, 3 colonnes de munitions d'artillerie, et 2 colonnes de munitions d'infanterie.

Le régiment d'artillerie divisionnaire mobilise : un *état-major de régiment,* deux *Abtheilungen montées,* à 4 batteries chacune, et une *Abtheilungen de colonnes de munitions,* de

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. XVIII, p. 504 ; t. XIX, p. 110.

(2) L'attribution de deux batteries du régiment de corps aux formations de réserve est nettement affirmée dans la brochure intitulée : *Die Trennung der reitenden Artillerie von der Feld-Artillerie.* Paderborn, 1882.

TROUPES

RÉGIMENT D'ARTILLE

(État-major de régime

ÉTAT-MAJOR DU RÉGIMENT.	OFFICIERS			HOMMES DE TROUPE.					
	supérieurs.	subalternes.	Totaux.	Sous-officiers.	Trompettes.	*Gefreite* et canonniers.	Maréchaux ferrants.	Aides de lazaret.	Soldats du train.
Officier supérieur commandant le régiment.	1	»	1	»	»	»	»	»	3
Lieutenants en 2 (adjudant)	»	1	1	»	»	»	»	»	2
Médecin-major supérieur	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Vétérinaire en 1er	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Sous-officier secrétaire	»	»	»	1	»	»	»	»	»
Sous-officier trompette	»	»	»	»	1	»	»	»	»
Canonnier, ouvrier mécanicien	»	»	»	»	»	1	»	»	»
Train	»	»	»	»	»	»	»	»	1
TOTAUX de l'état-major du régiment	1	1	2	1	1	1	»	»	8
Abtheilung montée.									
*État-major de l'*Abtheilung.									
Officier supérieur commandant l'*Abtheilung*.	1	»	1	»	»	»	»	»	2
Lieutenant en 2e (adjudant)	»	1	1	»	»	»	»	»	1
Médecin-major	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Médecin assistant	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Vétérinaires	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Payeur	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Sous-officier secrétaire	»	»	»	1	»	»	»	»	»
Trompette	»	»	»	»	1	»	»	»	»
Train	»	»	»	»	»	»	»	»	1
TOTAUX de l'état-major de l'*Abtheilung*.	1	1	2	1	1	»	»	»	8
Batterie montée.									
Capitaine	»	1	1	»	»	»	»	»	1
Lieutenants en 1er et lieutenants en 2e	»	c) 4	c) 4	»	»	»	»	»	4
Feldwebel	»	»	»	1	»	»	»	»	»
Vice-Feldwebel	»	»	»	1	»	»	»	»	»
Sergents	»	»	»	4	»	»	»	»	»
Sous-officiers	»	»	»	d) 9	»	»	»	»	»
Trompettes	»	»	»	»	3	»	»	»	»
Canonniers-conducteurs	»	»	»	»	»	68	»	»	»
Canonniers-servants	»	»	»	»	»	48	»	»	»
Canonniers en réserve	»	»	»	»	»	28	»	»	»
Maréchal ferrant	»	»	»	»	»	»	1	»	»
A reporter	»	5	5	15	3	144	1	»	5

PAGNE.

CAMPAGNE.

Hommes montées et à cheval.) TABLEAU A.

IDECINS ET EMPLOYÉS.					CHEVAUX			VOITURES					OBSERVATIONS.
Vétérinaires.	Payeurs.	Selliers.	Cantiniers et aides.	Totaux.	de selle.	de trait.	Totaux.	à 2 chevaux.	à 4 chevaux.	à 6 chevaux: Bouches à feu.	à 6 chevaux: Autres voitures.	Totaux.	
»	»	»	»	»	5	»	5	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	»	*a*) Voiture à bagages.
»	»	»	»	1	2	»	2	»	»	»	»	»	
1	»	»	»	1	1	»	1	»	»	»	»	»	*b*) 1 voiture à bagages et 2 voitures de cantiniers.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	*c*) Dont 3 chefs de section.
»	»	»	»	»	»	2	2	*a*)1	»	»	»	*a*)1	
1	»	»	»	2	12	2	14	1	»	»	»	1	*d*) L'un de ces sous-officiers peut être un *enseigne porte-épée.*
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	1	»	1	»	»	»	»	»	
2	»	»	»	2	2	»	2	»	»	»	»	»	
»	1	»	»	1	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	4	4	»	6	6	*b*)3	»	»	»	*b*)3	
2	1	»	4	9	12	6	18	3	»	»	»	3	
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	8	»	8	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	4	»	4	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	9	»	9	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	30	»	30	»	»	»	»	»	

RÉGIMENT D'ARTILLE

ÉTAT-MAJOR DU RÉGIMENT.	OFFICIERS supérieurs.	OFFICIERS subalternes.	OFFICIERS Totaux.	HOMMES DE TROUPE. Sous-officiers.	HOMMES DE TROUPE. Trompettes.	HOMMES DE TROUPE. *Gefreite* et canonniers.	HOMMES DE TROUPE. Maréchaux ferrants.	HOMMES DE TROUPE. Aides de lazaret.	HOMMES DE TROUPE. Soldats du train.
Report	»	5	5	15	3	144	1	»	5
Aide de lazaret	»	»	»	»	»	»	»	1	»
Sellier	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Matériel	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Chevaux haut le pied	»	»	»	»	»	»	»	»	»
TOTAUX de la batterie montée	»	5	5	15	3	*f*) 144	1	1	5
3 batteries semblables	»	15	15	45	9	432	3	3	15
TOTAUX de l'*Abtheilung* montée à 4 batteries	1	21	22	61	13	576	4	4	28
TOTAUX de l'*Abtheilung* montée à 3 batteries	1	16	17	46	10	432	3	3	23
Abtheilung à cheval.									
État-major de l'Abtheilung	1	1	2	1	1	»	»	»	8
Batterie à cheval.									
Capitaine	»	1	1	»	»	»	»	»	1
1er et 2de lieutenants	»	*h*) 4	*h*) 4	»	»	»	»	»	6
Wachtmeister	»	»	»	1	»	»	»	»	1
Vice-Wachtmeister	»	»	»	1	»	»	»	»	1
Sergents	»	»	»	4	»	»	»	»	6
Sous-officiers	»	»	»	*i*) 8	»	»	»	»	1
Trompettes	»	»	»	»	3	»	»	»	1
Canonniers-conducteurs	»	»	»	»	»	57	»	»	1
Canonniers-servants	»	»	»	»	»	42	»	»	1
Canonniers en réserve	»	»	»	»	»	38	»	»	1
Maréchal ferrant	»	»	»	»	»	»	1	»	1
Aide de lazaret	»	»	»	»	»	»	»	1	1
Selliers	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Matériel	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Chevaux haut le pied	»	»	»	»	»	»	»	»	1
TOTAUX de la batterie à cheval	»	5	5	14	3	*j*) 137	1	1	5
2 batteries semblables	»	10	10	28	6	274	2	2	10
TOTAUX de l'*Abtheilung* à cheval à 3 batteries	1	16	17	43	10	411	3	3	25
TOTAUX de l'*Abtheilung* à cheval à 2 batteries	1	11	12	29	7	274	2	2	15

CAMPAGNE (*suite*).

ÉDECINS ET EMPLOYÉS.					CHEVAUX			VOITURES					OBSERVATIONS.
Vétérinaires.	Payeurs.	Selliers.	Cantiniers et aides.	Totaux.	de selle.	de trait.	Totaux.	à 2 chevaux.	à 4 chevaux.	à 6 chevaux Bouches à feu.	à 6 chevaux Autres voitures.	Totaux.	
»	»	»	»	»	30	»	30	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	*e*) Dont 8 caissons à munitions, 3 chariots de batterie et 1 forge.
»	»	»	»	»	»	108	108	»	»	6	*e*)12	18	
»	»	»	»	»	2	10	12	»	»	»	»	»	
»	»	1	»	1	32	118	150	»	»	6	*e*)12	18	*f*) Dont 6 *Ober-Gefreite*, 9 *Gefreite* ou rengagés et 129 canonniers.
»	»	3	»	3	96	354	450	»	»	18	36	54	
2	1	4	4	13	140	478	618	3	»	24	48	75	*g*) 1 voiture à bagages et 2 voitures de cantiniers.
2	1	3	4	12	108	360	468	3	»	18	36	57	*h*) Dont 3 chefs de section.
2	1	»	4	9	12	6	18	*g*)3	»	»	»	*g*)3	*i*) L'un de ces sous-officiers peut être un *enseigne porte-épée*.
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	12	»	12	»	»	»	»	»	*j*) Dont 6 *Ober-Gefreite*, 9 *Gefreite* ou rengagés et 122 canonniers.
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	4	»	4	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	8	»	8	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	42	»	42	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	38	»	38	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	
»	»	2	»	2	2	»	3	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	108	108	»	»	6	*e*)12	18	
»	»	»	»	»	»	6	6	»	»	»	»	»	
»	»	2	»	2	116	114	230	»	»	6	*e*)12	18	
»	»	4	»	4	232	228	460	»	»	12	24	36	
2	1	6	4	15	360	348	708	3	»	18	36	57	
2	1	4	4	13	244	234	478	3	»	12	24	39	

TRC

RÉGIMENT D'ARTILL

(*Abtheilung* de c

ÉTAT-MAJOR DU RÉGIMENT.	OFFICIERS supérieurs.	OFFICIERS subalternes.	OFFICIERS Totaux.	HOMMES DE TROUPE. Sous-officiers.	Trompettes.	*Gefreite* et canonniers.	Maréchaux ferrants.	Aides de lazaret.	Soldats
État-major de l'Abtheilung.									
Officier supérieur commandant l'*Abtheilung*	1	»	1	»	»	»	»	»	
Second lieutenant (adjudant)	»	1	1	»	»	»	»	»	
Médecins	»	»	»	»	»	»	»	»	
Vétérinaires	»	»	»	»	»	»	»	»	
Artificier pour la surveillance des munitions	»	»	»	1	»	»	»	»	
Sous-officier secrétaire	»	»	»	1	»	»	»	»	
Trompette	»	»	»	»	1	»	»	»	
Train	»	»	»	»	»	»	»	»	
TOTAUX de l'état-major de l'*Abtheilung*	1	1	2	2	1	»	»	»	
COLONNE DE MUNITIONS D'ARTILLERIE.									
Capitaine	»	1	1	»	»	»	»	»	
Lieutenants	»	2	2	»	»	»	»	»	
Chef artificier	»	»	»	*b*)1	»	»	»	»	
Feldwebel	»	»	»	1	»	»	»	»	
Vice-Feldwebel	»	»	»	1	»	»	»	»	
Sergents	»	»	»	4	»	»	»	»	
Sous-officiers	»	»	»	7	»	»	»	»	
Ober-Gefreite	»	»	»	»	»	3	»	»	
Gefreite montés	»	»	»	»	»	3	»	»	
Gefreite non montés	»	»	»	»	»	5	»	»	
Trompettes	»	»	»	»	2	»	»	»	
Canonniers pour le service de la colonne *c*	»	»	»	»	»	23	»	»	
Canonniers en réserve *c*)	»	»	»	»	»	37	»	»	
Maréchal ferrant	»	»	»	»	»	»	1	»	
Aide de lazaret	»	»	»	»	»	»	»	1	
Sellier	»	»	»	»	»	»	»	»	
Soldats du train (conducteurs à la Daumont)	»	»	»	»	»	»	»	»	7
Soldats du train non montés, en réserve	»	»	»	»	»	»	»	»	
Chevaux haut le pied	»	»	»	»	»	»	»	»	
TOTAUX de la colonne de munitions d'artillerie	»	3	3	14	2	71	1	1	»
2 colonnes de munitions semblables	»	6	6	28	4	142	2	2	17
COLONNE DE MUNITIONS D'INFANTERIE.									
Capitaine	»	1	1	»	»	»	»	»	
Seconds lieutenants	»	2	2	»	»	»	»	»	
Chef artificier	»	»	»	*b*)1	»	»	»	»	
Feldwebel	»	»	»	1	»	»	»	»	
A reporter	»	3	3	2	»	»	»	»	

E CAMPAGNE.

E CAMPAGNE.

munitions.)

TABLEAU B.

MÉDECINS ET EMPLOYÉS.					CHEVAUX			VOITURES				OBSERVATIONS.
Vétérinaires.	Payeurs.	Selliers.	Cantiniers et aides.	Totaux.	de selle.	de trait.	Totaux.	à 2 chevaux.	à 4 chevaux.	à 6 chevaux.	Totaux.	
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	*a*) Une voiture à bagages et une de cantinier.
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	
»	»	»	»	2	2	»	2	»	»	»	»	*b*) Remplit les fonctions d'un officier.
2	»	»	»	2	2	»	2	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	*c*) Servants et conducteurs non montés.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	
»	»	»	2	2	»	4	4	*a*)2	»	»	*a*)2	*d*) 3 affûts de rechange.
2	»	»	2	6	12	4	16	*a*)2	»	»	*a*)2	*e*) 20 caissons de munitions, 2 chariots de batterie, 1 forge.
»	»	»	»	»	2	»	2	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	2	»	2	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	4	»	4	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	7	»	7	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	2	»	2	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	150	150	»	*d*)3	*e*)23	26	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	8	8	»	»	»	»	
»	»	1	»	1	27	158	158	»	*d*)3	*e*)23	26	
»	»	2	»	2	54	316	370	»	6	46	52	
»	»	»	»	»	2	»	2	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	2	»	2	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	6	»	6	»	»	»	»	

RÉGIMENT D'ARTILLER

ÉTAT-MAJOR DU RÉGIMENT.	OFFICIERS			HOMMES DE TROUPE.						
	supérieurs.	subalternes.	Totaux.	Sous-officiers.	Trompettes.	*Gefreite* et canonniers.	Maréchaux ferrants.	Aides de lazaret.	Soldats du train.	Totaux.
COLONNE DE MUNITIONS D'INFANTERIE (*suite*).										
Report	»	3	3	2	»	»	»	»	4	6
Vice-Feldwebel	»	»	»	1	»	»	»	»	»	1
Sergents	»	»	»	4	»	»	»	»	»	4
Sous-officiers	»	»	»	7	»	»	»	»	»	7
Ober-Gefreite	»	»	»	»	»	3	»	»	»	3
Gefreite montés	»	»	»	»	»	3	»	»	»	3
Gefreite non montés	»	»	»	»	»	5	»	»	»	5
Trompettes	»	»	»	»	2	»	»	»	»	2
Canonniers pour le service de la colonne *f*)	»	»	»	»	»	26	»	»	»	26
Canonniers en réserve *f*)	»	»	»	»	»	34	»	»	»	34
Maréchal ferrant	»	»	»	»	»	»	1	»	»	1
Aide de lazaret	»	»	»	»	»	»	»	1	»	1
Sellier	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Soldats du train (conducteurs à la Daumont)	»	»	»	»	»	»	»	»	70	70
Soldats du train non montés, en réserve	»	»	»	»	»	»	»	»	6	6
Chevaux haut le pied	»	»	»	»	»	»	»	»	4	4
TOTAUX de la colonne de munitions d'infanterie	»	3	3	14	2	71	1	1	84	173
Une colonne de munitions semblable	»	»	3	14	2	71	1	1	84	173
TOTAUX de *l'Abtheilung* de colonnes	1	16	17	72	11	355	5	5	442	890

même composition que les éléments correspondants du régiment de corps (1).

Le commandant du régiment d'artillerie divisionnaire n'accompagne pas les *Abtheilungen* montées détachées dans les deux divisions d'infanterie du corps d'armée; il reste à la disposition du commandant de corps (2). C. von Widdern (3) lui assigne comme place l'état-major général du corps d'armée; mais il est probable qu'on lui donnera le plus souvent un commandement d'artillerie dans les formations de réserve.

Chacune des *Abtheilungen* montées est affectée à l'une des divisions d'infanterie du corps d'armée.

(1) Statistique de V. Fircks.
(2) *Heerwesen* de Pâris, édition de 1876.
(3) *Handbuch für Truppenführung.*

E CAMPAGNE (*suite*).

MÉDECINS ET EMPLOYÉS.					CHEVAUX			VOITURES				OBSERVATIONS.
Vétérinaires.	Payeurs.	Selliers.	Cantiniers et aides.	Totaux.	de selle.	de trait.	Totaux.	à 2 chevaux.	à 4 chevaux.	à 6 chevaux.	Totaux.	
»	»	»	»	»	6	»	6	»	»	»	»	*f*) Servants et conducteurs non montés.
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	4	»	4	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	7	»	7	»	»	»	»	*g*) 2 chariots de batterie.
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	3	»	3	»	»	»	»	*h*) Dont 21 caissons de cartouches.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	2	»	2	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	140	140	»	*g*)2	*h*)22	24	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	8	8	»	»	»	»	
»	»	1	»	1	27	148	175	»	*g*)2	*h*)22	24	
»	»	1	»	1	27	148	175	»	2	22	24	
2	»	5	2	11	147	774	921	2	13	113	128	

Enfin, l'*Abtheilung* de colonnes de munitions constitue, avec celle que fournit le régiment de corps, l'ensemble des éléments destinés à assurer le ravitaillement en munitions des troupes dans le corps d'armée.

Les colonnes, placées sous les ordres supérieurs du commandant de l'artillerie de corps, marchent en deux échelons. Le premier reste à environ une demi-journée en arrière des troupes; en cas de lutte imminente, on le place en tête des gros bagages. Le second marche en arrière de ces bagages, à environ 8 ou 9 kilomètres, suivant qu'il tient la tête ou la queue du deuxième échelon du train du corps d'armée [1].

---

[1] *Instruction für den Führer einer Munitions-Colonne*, 1868, et *Truppenführung* de C. von Widdern.

On trouvera, dans le tableau A (p. 154), les effectifs de guerre et la composition détaillée des états-majors et des groupes de batteries mobilisés par les régiments d'artillerie comme troupes de campagne. Le tableau B (p. 158) fournit les mêmes renseignements en ce qui concerne les colonnes de munitions destinées aux corps d'armée mobiles.

Pour passer du pied de paix au pied de guerre, il faut, pour compléter une batterie prussienne : 1 officier, 1 trompette, 65 à 67 canonniers, 17 chevaux de selle, 90 chevaux de trait; il lui reste alors un excédent de 2 à 3 sous-officiers. Aux batteries à cheval à 4 pièces, il faut : 1 officier, 1 trompette, 64 à 65 canonniers, 59 chevaux de selle, et 86 de trait; aux mêmes batteries attelant 6 pièces dès le temps de paix, il faut : 1 officier, 45 canonniers, 43 chevaux de selle, 72 de trait, et il leur reste 2 sous-officiers en excédent.

Au moment de la mobilisation, les batteries détachent quelques sous-officiers et canonniers aux formations dont les cadres n'existent pas en temps de paix (colonnes de munitions, batteries de réserve, de dépôt, parcs), et, s'il y a lieu, font passer au dépôt les hommes de recrue qui comptent moins de 3 mois de service dans l'artillerie montée, et moins de 6 mois de service dans l'artillerie à cheval; après quoi, elles se complètent à l'aide des ressources de la réserve, où elles ne puisent que des hommes entièrement exercés. On emprunte au *Beurlaubtenstand* de la cavalerie les soldats du train nécessaires aux diverses formations.

D'après la *Militär-Zeitung* de Berlin (1), les batteries auraient à détacher aux autres formations, environ 10 sous-officiers et canonniers. Ce chiffre serait sensiblement dépassé, si l'on s'en rapporte à la *Deutsche Heeres-Zeitung* (2). « En moyenne, y écrit l'auteur d'une étude sur l'artillerie, les batteries n'ont pas plus de 14 sous-officiers (ré-

(1) Numéro du 5 mai 1883.
(2) Numéro du 2 août 1878.

glementairement 17); au moment de la mobilisation, chacune d'elles doit céder 7 à 8 sous-officiers pour constituer les cadres des colonnes de munitions, des batteries de réserve et de dépôt; en déduisant le *Feldwebel,* le *capitaine d'armes* et un sous-officier que le commandant de la batterie garde à sa disposition pour porter les ordres, etc., il ne reste plus que *trois chefs de pièce instruits;* les autres sont des sous-officiers de réserve, des *Ober-Gefreite* ou des engagés volontaires d'un an. »

Jamais les batteries ne cèdent de chevaux aux autres éléments, qui se constituent donc exclusivement avec des animaux de réquisition. On ne fait passer aux batteries de dépôt que les animaux impropres au service de guerre, comme aussi ceux qui, provenant de la dernière remonte, ne seraient pas suffisamment instruits (1).

On n'est tenu d'employer des officiers d'artillerie (armée active, réserve ou landwehr) que dans les batteries, dans les états-majors d'*Abtheilungen* de colonnes, et dans les colonnes de munitions d'artillerie : encore suffit-il, dans ces dernières, qu'un seul officier appartienne à cette arme. Le personnel de troupe (à l'exception des soldats du train) de toutes les colonnes de munitions provient entièrement de l'artillerie. Les sous-officiers artificiers proviennent du corps spécial d'artificiers.

En raison des nombreuses formations aux besoins desquelles doit satisfaire le cadre, et malgré les ressources du *Beurlaubtenstand,* les batteries ne possèdent pas toujours les cinq officiers que leur attribuent les tableaux d'effectif de guerre. Si l'on s'en rapporte aux historiques régimentaires, on constate que sur les 16 batteries de campagne saxonnes mobilisées en 1870, deux ont marché avec 4 officiers, onze avec 3, et trois avec 2 officiers seulement.

D'après les notices consacrées au rôle des batteries du 14e régiment pendant la même campagne, la 5e batterie

(1) *Dienstvorschrift für die Unteroffiziere der K. Pr. Feld-Artillerie,* 1877. — *Handbuch für die Offiziere der K. Pr. Artillerie,* 1877.

(montée) aurait marché avec 5 officiers; les 3e et 5e batteries légères (montées), avec 4 officiers; les 1re et 2e batteries lourdes et la batterie à cheval, avec 3 officiers seulement.

L'historique de la part prise par la 25e division à la guerre de 1870 nous apprend encore que chacune des 5 batteries montées hessoises est entrée en campagne avec 2 officiers et 1 enseigne porte-épée seulement, et la batterie à cheval avec 3 officiers.

Sur les 9 batteries mobilisées par les Wurtembergeois, 2 comptaient 4 officiers, 5 en comptaient 3, et 1 n'en reçut même que 2 avec un enseigne porte-épée.

Remarquons, enfin, qu'on peut affecter aux colonnes de munitions des officiers de cavalerie de landwehr (1), et que souvent aussi ces colonnes ont marché, dans la pratique, avec un cadre d'officiers incomplet.

Armement. — Les sous-officiers, les trompettes, les conducteurs et les servants à cheval sont armés du *sabre d'artillerie,* très analogue au sabre de uhlan, mais un peu plus court, et du *revolver* modèle 1879, remplacé en Saxe par le revolver Scharp à 5 coups. A défaut de revolver, ils portent le *pistolet* modèle 1850 ou le pistolet bavarois modèle 1869, avec 10 cartouches par homme dans la giberne.

Les servants à pied ont un sabre à lame droite, dit *Artillerie-Faschinenmesser,* dont la garde est en laiton et le fourreau en cuir. Pas d'arme à feu.

Les artilleurs non montés (servants et conducteurs) des colonnes de munitions sont armés de la *carabine de chasseurs* modèle 1871, avec le sabre-baïonnette modèle 1871 que portent les hommes de l'artillerie à pied, et 30 cartouches par homme.

Les hommes montés du train ont un sabre de cavalerie ancien modèle, plus large et plus lourd que le sabre d'artillerie.

---

(1) *Dienstvorschrift für die Unteroffiziere der K. Pr. Feld-Artillerie,* 1877. — *Handbuch für die Offiziere der K. Pr. Artillerie,* 1877.

Les hommes non montés du train portent un sabre-baïonnette d'infanterie, ancien modèle.

Outils de pionniers. — Une batterie (montée ou à cheval) transporte sur son matériel roulant : 14 cognées, 36 haches, 18 pioches, 29 grandes pelles ;

Une colonne de munitions d'infanterie : 2 cognées, 48 haches, 23 pioches, 23 grandes pelles ;

Une colonne de munitions d'artillerie : 4 cognées, 52 haches, 26 pioches, 48 grandes pelles.

Vivres de réserve. — Les hommes emportent, en principe, 3 jours de vivres de réserve (*eiserne Portion*) auxquels il est prescrit de ne toucher que sur un ordre spécial. Un quatrième jour peut être emporté. On autorise l'affectation à chaque batterie d'une à deux voitures de réquisition pour le transport des vivres supplémentaires [1].

On transporte 1 ration de fourrages par cheval de selle et 3 rations par cheval de trait. Chaque cheval de selle et chaque sous-verge porte une ration; le restant de l'approvisionnement est renfermé dans des sacs que l'on répartit sur les voitures.

Habillement, équipement et harnachement [2]. — *a*) *Hommes non montés.* — Le *manteau* est ou bien plié sous la

---

[1] Meckel, 1881.

[2] Dans l'artillerie de campagne, on emporte les effets d'habillement, d'équipement et de harnachement suivants :

Effets d'habillement.	Effets de grand habillement.	1 bonnet avec cocarde.
		1 tunique.
		1 veste de toile remplacée par une blouse dans les 1re, 3e et 4e batteries mecklembourgeoises (24e régiment).
		1 col.
		1 pantalon (de drap pour les hommes à pied, [illegible] pour les hommes montés).
		1 pantalon de toile pour les hommes à pied.
		1 pantalon d'écurie pour les hommes montés.
		2 caleçons (1 seul pour les hommes à pied [illegible] les colonnes de munitions).
		1 manteau (de troupes à pied ou à cheval, [illegible]).
		1 paire de gants (de peau pour les sous-officiers [illegible] de drap pour les canonniers).
	Effets de petit habillement.	1 paire de bottes.
		1 paire de demi-bottes ou de souliers.
		1 paire de demi-semelles.
		2 chemises.

grande patelette du sac, ou bien roulé et porté en sautoir de gauche à droite.

Effets d'équipement.	1 casque (les hommes du train portent, au lieu du casque, un bonnet avec visière, jugulaire et cocarde).	
	1 sac avec ses bretelles pour les hommes à pied moins les conducteurs en guides.	
	1 ceinturon avec plaque pour les hommes à pied, les chefs artificiers et artificiers.	
	1 ceinturon de cavalerie pour les hommes montés.	
	1 courroie de manteau	pour les hommes à pied.
	1 sac à distribution	
	1 bidon ou gourde	
	1 dragonne.	
	1 paire d'éperons	pour les hommes montés.
	1 giberne avec porte-giberne	
	1 bretelle de carabine	pour les artilleurs non montés des colonnes de munitions.
	1 boîte d'accessoires de rechange	
	1 boîte à graisse	
	1 sachet pour renfermer le riz.	
	1 sachet pour renfermer le sel.	
	1 sachet pour renfermer le café.	
Objets divers.	1 sachet à pansement.	
	1 marque d'identité.	
	Marmites d'escouade	(17 par batterie, 18 par colonne de munitions).
	Moulins à café	
	Effets de propreté et de pansage.	

			Cheval de selle.	Cheval de trait. porteur.	Cheval de trait. sous-verge.
Effets de harnachement.	Selle.	Selle hongroise semblable à celle de la cavalerie, avec poches de selle, sangle, étriers et étrivières, coussin de siège, surfaix de parade, courroie de paquetage, etc.	1	1	1
		Courroies de charge	3	»	3
		Poitrail	1	»	»
		Courroie de collier	»	1	1
		Poches à fer (paire)	1	1	1
		Sacoches (paire)	1	»	1
		Bride et bridon-licol	1	1	1
		Longe en chaîne	1	1	1
		Couverture	1	1	1
		Surfaix	1	1	1
		Chabraque	1	»	1
	Harnais à collier.	Collier avec attèles	»	1	1
		Surdos	»	1	1
		Croupière	»	1	1
		Traits (paire)	»	1	1
		Avaloire avec porte-traits (attelage de derrière)	»	1	1
		Courroie d'agrafe (attelage de derrière)	»	1	1
		Porte-traits (paire, — attelage du milieu)	»	1	1
		Sac à distribution	1	»	1
		Musettes-mangeoires	2	»	3
		Paire de fers avec 6 clous et 8 crampons	1	1	1
		Cravache et jambière de conducteur	1 par attelage.		

Dans les colonnes de munitions, aucun cheval n'a de chabraque et l'on se sert encore d'un modèle de selle de sous-verge destiné à disparaître.

Tout le harnachement de l'artillerie est en cuir fauve.

Le *sac* renferme : le long des parois latérales, une paire de demi-bottes ou de souliers ; sur la paroi en contact avec le dos : 1 chemise, 1 caleçon, le pantalon et la veste de toile, la paire de demi-semelles. On achève de remplir l'espace vide, de bas en haut, avec une partie des objets de propreté et de couture, le livre de cantiques et les vivres de réserve.

En campagne, les sacs d'une batterie montée et ceux des colonnes de munitions sont transportés sur le matériel, ainsi que les sacoches des conducteurs d'artillerie ou du train en réserve.

Quand les hommes portent le sac avec le manteau sous la grande patelette, ils mettent leur *bonnet* sous la petite patelette ; ils le placent dans le dernier pli du manteau, quand ils portent le sac avec le manteau roulé.

Le *sac à distribution* et le *bidon* sont portés en sautoir de gauche à droite. Dans le premier, on renferme le peigne, la pipe, le tabac, un couteau, une fourchette, une cuiller, le repas du matin et le livret de solde. On y met aussi la courroie du manteau, lorsque cet effet est placé sur le sac, ainsi que le bonnet lorsque l'homme ne porte ni sac, ni manteau roulé.

Le *sachet à pansement* reste dans la poche de l'homme.

La *marque d'identité* est suspendue autour du cou et sous les vêtements.

Les *moulins à café*, ainsi que les *marmites*, sont transportés dans les voitures.

b) *Hommes montés*. — On place dans le *coussin de siège* des chevaux de selle et des porteurs : poche droite, une chemise ; poche gauche, un caleçon ; et sous le coussin des chevaux de selle et des sous-verges, la veste de toile et le pantalon d'écurie. Les poches de coussins des sous-verges contiennent : celle de droite, une paire de bas et les bandes pour les pieds, et celle de gauche, une paire de gants.

Le porteur n'a qu'une selle nue, tandis que le [illegible]-

verge est sellé et paqueté comme un cheval de selle. Dans ce paquetage trouvent place les effets du conducteur.

La *sacoche* gauche renferme une paire de souliers ou de demi-bottes, un livre de cantiques, un livret de solde, le sachet à sel, du drap pour raccommodages, une cuiller, un couteau et une fourchette, le repas du matin, le bidon, la pipe et du tabac, une trousse, de la craie, une éponge, de la brique anglaise, un peigne, du savon; en outre, sur les chevaux de selle : une paire de bas ou de bandes, une paire de gants, et sur les sous-verges, une alène et du fil poissé.

On place dans la sacoche droite : un pistolet avec tire-balles et accessoires, ou un revolver, une boîte à graisse, un chiffon de toile, un autre de drap, une étrille, une brosse de pansage, une brosse à effets, une brosse pour chaussures, une troisième à graisse, une patience et un rasoir.

La *musette-mangeoire,* placée en avant de la sacoche gauche, contient un surfaix. Les porteurs n'ayant pas de sacoches, la musette-mangeoire du sous-verge renferme une seconde musette avec deux surfaix.

La *poche à fer* de gauche renferme un fer et la longe en chaîne; celle de droite, un fer, 16 clous et 8 crampons. Le bonnet de l'homme se place dans la poche de côté de la *chabraque.*

Le manteau roulé est fixé en arrière de la selle au moyen des *courroies à charge.* Le sac à distribution est également fixé à la palette de la selle; il contient une ration d'avoine et une musette-mangeoire renfermant le pain ou biscuit, les sachets à riz et à café. Chaque avant-train porte un sac à fourrages avec trois musettes-mangeoires; il y a ainsi deux musettes-mangeoires par cheval.

Les *cordes à fourrage* sont attachées en avant de la selle de chaque porteur.

En Saxe, les chevaux de devant étant directement attelés sur la voiture, leurs traits sont beaucoup plus longs.

Leur paquetage diffère également. Les chevaux de selle ont un portemanteau ; le manteau est roulé sur les sacoches ; la selle du porteur est munie de sacoches ; celle du sous-verge est chargée du manteau et du portemanteau.

En Bavière, les chevaux de selle et les porteurs ont à peu près le même paquetage, semblable à celui de la cavalerie. Les chevaux de selle ont seuls le poitrail et la chabraque.

La *réserve d'effets d'habillement,* transportée sur les chariots de batterie n° 2, se compose de 20 ceintures de flanelle, de 12 paires de bottes et 8 paires de demi-bottes par batterie ou colonne (1), et de 4 à 5 p. 100 des effets qui s'usent le plus.

Couleurs et marques distinctives. — Les servants des batteries montées portent, en général, le même uniforme que l'infanterie, toutefois avec les particularités suivantes :

Tunique à boutons jaunes, collet et parements noirs avec passepoils ponceau ; de chaque côté du collet et sur les parements des deux régiments de la garde, 2 galons jaunes avec rayure noire. Parements brandebourgeois dans les régiments de ligne, avec patte bleu foncé ; parements suédois dans la garde. Pattes d'épaule ponceau avec numéro du régiment en jaune ; elles portent exceptionnellement : dans les 2 batteries oldenbourgeoises, au lieu du n° 10, un A couronné, de couleur jaune ; au 1er régiment de la garde, une grenade jaune à 3 flammes ; au 2e régiment de la garde, une grenade jaune à une seule flamme. — Pattes du collet du manteau noires, sans passepoils. Aux deux régiments de la garde, les pattes d'épaule sont ponceau avec grenades jaunes ; dans les régiments de ligne, ces pattes sont bleu foncé avec passepoil ponceau et numéro ou initiale couronnée, de couleur jaune. — Bandeau du bonnet noir, avec passepoil ponceau. — Casque [illegible]

(1) Pour les batteries à cheval, 6 paires de bottes et 4 paires de demi-bottes [illegible]

fanterie, dont la pointe est remplacée par une boule (1). La 1re batterie du 17e régiment, la 6e du 3e, la 8e du 26e portent sur le casque une banderole avec l'inscription : *Colberg*, 1807. — Ceinturon, blanc dans l'artillerie prussienne et bavaroise, noir dans les autres artilleries. — Sac de l'infanterie, mais sans les boîtes à cartouches latérales. Les bretelles sont de la couleur du ceinturon, les crochets représentent une grenade. — On distingue les batteries d'un régiment à la couleur de la dragonne. Le ruban et la houppe sont toujours blancs; le gland est blanc dans l'*Abtheilung* n° 1, ponceau dans l'*Abtheilung* n° 2, jaune dans l'*Abtheilung* n° 3. La couronne et le coulant sont blancs dans la 1re batterie de chaque *Abtheilung*, ponceau dans la 2e, jaune dans la 3e, bleu clair dans la 4e.

Les 1re, 3e et 4e batteries mecklembourgeoises (24e régiment) ont les boutons blancs; la 2e batterie, les boutons jaunes. Les pattes des parements de la tunique sont passepoilées ponceau sur trois côtés.

L'artillerie saxonne porte la tunique vert foncé. Collet, parements et passepoil ponceau. Pattes d'épaule vert foncé avec passepoil et numéro ponceau ; ce dernier est surmonté d'une grenade de même couleur, à une flamme (2).

L'artillerie brunswickoise (5e batterie du 10e régiment) a un uniforme analogue à celui du 92e d'infanterie, avec collet et parements (de uhlans) noirs, passepoilés de jaune. Au collet, 2 tresses jaunes se terminant en boucle à la partie postérieure. Les pattes d'épaule, noires aussi, portent un W couronné, de couleur jaune. Sur le shako, 2 canons croisés, en laiton, surmontés d'une étoile de même métal. La dragonne est celle de la 6e compagnie d'un régiment d'infanterie.

L'artillerie bavaroise n'a pas adopté le bleu clair, mais le bleu foncé, pour la couleur du fond de la tunique. Pa-

(1) Le plumet (blanc) ne se porte que dans la garde et en tenue de parade seulement.

(2) L'artillerie saxonne porte un plumet noir en grande tenue.

rements brandebourgeois (sauf dans les batteries à cheval) et pattes de parements, noirs avec passepoil rouge. Pattes d'épaule du manteau bleu foncé, avec passepoil rouge et numéro jaune. Casque d'infanterie bavaroise (1). Les autres marques distinctives semblables à celles de la Prusse.

Exceptionnellement, les boutons des pattes d'épaule portent le numéro de la batterie. Les buffleteries sont blanches.

Les canonniers-conducteurs portent l'uniforme des servants, avec pantalon basané, bottes de dragons et ceinturon de cavalerie, blanc en Prusse et en Bavière seulement. — Dragonne en cuir avec houppe blanche. Le coulant est blanc à la 1re *Abtheilung*, ponceau à la 2e, jaune à la 3e. Les couleurs de la couronne distinguent les batteries comme ci-dessus. — Giberne dont le couvercle est garni: dans la garde, de l'étoile de la garde; dans les régiments de ligne prussiens, d'une grenade à 3 flammes en laiton, avec initiale et couronne; les ornements varient suivant les contingents. — Porte-giberne en cuir blanc ou noir suivant la couleur du ceinturon. — Chabraque-couvre-selle bleu foncé, avec passepoils ponceau et galon de bordure noir.

Les canonniers des batteries à cheval ont le même uniforme que les conducteurs des batteries montées, avec les particularités suivantes :

A la tunique, parements *suédois*, noirs avec passepoils ponceau (2).

L'*Abtheilung* à cheval de la garde porte des pattes d'épaule rouges sans ornements, remplacés au XIIe corps par des épaulettes avec écailles de laiton sur doublure ponceau.

La 1re et la 2e batterie à cheval du 2e régiment ainsi que la 3e du 10e portent sur leur casque une lanière avec l'inscription : *Colberg*, 1807.

(1) Plumet rouge en grande tenue.
(2) Le plumet qu'on porte en tenue de parade dans les [illegible] a [illegible] suédoises est noir dans la ligne, blanc dans la garde, rouge pour [illegible]

Le numéro des batteries à cheval bavaroises, porté sur les boutons des pattes d'épaule, est surmonté de 2 canons croisés.

Les artilleurs des colonnes de munitions ont le même uniforme que les servants des batteries montées, sous réserve des modifications à l'équipement que comporte la différence d'armement.

Insignes de grades et d'emplois comme ceux des autres armes. Les *Ober-Gefreite* se distingent par le bouton de sergent au collet et la dragonne de sous-officier. Dans la batterie brunswickoise, ils portent un liséré analogue à celui des *Gefreite* de ce contingent, mais deux fois plus large.

Les *soldats du train* sont habillés comme les hommes du régiment auquel ils appartiennent, mais ne portent ni giberne, ni casque. Ce dernier est remplacé par un bonnet avec visière, jugulaire et cocarde. — Ceinturon blanc. — La giberne des sous-officiers est nue et suspendue à un porte-giberne blanc.

Chaque brigade d'artillerie possède un drapeau; mais on ne l'emporte pas en campagne (Ordre de cabinet du 19 mai 1862).

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Angleterre : Canon Armstrong de 12 pouces se chargeant par la culasse. — La *Revue d'artillerie* (1) a déjà donné quelques renseignements sur cette bouche à feu. Nous les complétons aujourd'hui en y ajoutant la description de l'affût, des projectiles et de la charge, ainsi que le compte rendu des expériences faites avec cette pièce en Angleterre et à Cadix.

Description de la bouche à feu. — Le canon de 12 pouces (30c,5) a un calibre de 304mm,8, un poids total de 44 350 kil. et une prépondérance de culasse de 40k,860. Le tube en acier fondu est recouvert de deux rangs de frettes en fer forgé; le premier rang comprend six frettes qui s'étendent jusqu'à la bouche; le deuxième n'en a que quatre, y compris la frette-tourillons; les deux frettes postérieures du premier rang sont réunies par deux demi-bagues qui forment contre-joint. Les tourillons sont des cylindres creusés pour les manœuvres de force. Un anneau de faible dimension enveloppe l'avant-dernière frette du rang extérieur; c'est à cet anneau qu'est relié l'arc denté qui sert au pointage en hauteur. La culasse et l'appareil d'obturation ne diffèrent que par les dimensions des parties correspondantes du canon Armstrong de 10 pouces (2); de plus, la vis de culasse a 4 secteurs lisses et 4 filetés au lieu de trois.

La hausse, au lieu d'une graduation en pouces comme pour le canon de 10 pouces, porte une graduation en [illegible] gentes.

La longueur de la partie rayée est de 5m [illegible]

(1) Voir *Revue d'artillerie*, juillet 1881, t. XVIII, p. [illegible] p. 148.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, février 1882, t. XIX, p. [illegible]

et la fusée Armstrong à double effet. On met le feu à l'aide de l'étoupille perfectionnée (fig. 5) ou à l'aide d'une étoupille électrique.

Expériences faites avec le canon Armstrong de 12 pouces. D'après le cahier des charges, on devait, dans le premier essai fait en Angleterre, obtenir avec l'obus de 317^{k},5 et pour trois coups, une vitesse initiale moyenne d'au moins 1 950 pieds (594^{m},7) sans que la pression dépassât 20 tonnes anglaises par pouce carré (soit 3 149^{k},8 par centimètre carré); les trois coups suivants devaient être tirés avec la charge de guerre et un obus irrégulier de 421^{k},800. L'épreuve faite en présence de l'officier d'artillerie délégué par l'Espagne ne donna qu'une vitesse de 1 889 pieds avec une charge de 350 livres (158^{k},8), qui dépassait par suite de 30 livres (13^{k},600) la charge fixée originairement par le traité.

Les épreuves de tir exécutées à Woolwich avec un deuxième canon de 30^{c},5 construit pour le gouvernement espagnol, à la charge de 350 livres, donnèrent le même résultat et montrèrent que, pour atteindre la vitesse prescrite, il fallait porter la charge à 375 livres (170^{k},250), ce qui aurait donné une pression de plus de 4 000 kil. par centimètre carré.

Le marché approuvé en juin 1880 avait fixé une limite de 7 mois pour la livraison des 2 pièces construites chez Armstrong (1 de 10 pouces et 1 de 12 pouces); aucune des deux pièces ne fut prête au temps indiqué; en juin 1882, c'est-à-dire après 24 mois, le canon de 12 pouces n'était pas encore achevé. Aussi le comité d'artillerie espagnol fut-il sur le point de refuser la pièce, parce que les conditions du marché n'avaient été tenues ni pour la livraison ni pour le poids qui dépassait de 4 tonnes et 92 livres (4 106 kil.) le poids prescrit, ni pour la vitesse initiale qui était de 1 889 pieds au lieu de 1 950, ni pour la pression qui dépassait de beaucoup la limite admise (20 tonnes anglaises par pouce carré).

Après l'installation du canon de 12 pouces à Cadix, on l'essaya en présence d'une commission spéciale et du major d'artillerie anglaise, Jones, envoyé comme représentant d'Armstrong. Le programme embrassait les points suivants :

1° Détermination de la vitesse initiale des obus incendiaires avec la charge ordinaire;

2° Vitesse initiale des obus en fonte dure avec la charge de guerre;

3° Détermination des vitesses maxima que donne la pression de 20 tonnes par pouce carré (3 149^{k},9 par centimètre carré).

On devait naturellement, pendant ces tirs, observer de très près le fonctionnement de la culasse et la manière dont se comporteraient l'affût et le châssis. Les deux premières questions avaient pour but de comparer les résultats obtenus avec ceux qu'annonçait la maison Armstrong, de rectifier les tables de tir envoyées d'Angleterre, et d'obtenir la véritable force de pénétration des obus.

La 3e question avait trait à l'exécution d'une clause du contrat; cette clause portait qu'on devait rabattre du prix du canon autant de fois 1 pour 100 que la force vive serait de fois inférieure de 185 tonnes-pieds (310 kilogrammètres) à celle que prescrivait le marché, c'est-à-dire à celle qui donnait une vitesse du projectile de 594^{m},70. Les vitesses étaient mesurées avec le chronographe Le Boulengé. Les pressions étaient données par 4 crushers fixés dans une plaque en cuivre installée en avant de la vis de fermeture.

Les résultats de ces essais sont contenus dans le tableau de la page 178.

Le maniement et le fonctionnement de la culasse, de l'obturateur et des autres parties de la bouche à feu ne présentèrent aucune difficulté.

Ce tableau montre que la charge ordinaire donne à l'obus une vitesse initiale qui n'est inférieure que de 1^{m},50

DATE.	NOMBRE DE COUPS.	ESPÈCE de projectile employée.	POIDS du projectile.	POIDS de la charge.	ESPÈCE de poudre employée.	VITESSE initiale.	PRESSION DES GAZ par centim. carré	OBSERVATIONS.
			kil.	kil.			kil.	
29 janv. 1883	1	Boîte à mitraille.	317k,5	75,6	Poudre pebble, poudre prismatique à 1 canal.	»	»	Retour en batterie très difficile; frein 1/2; recul : 1m,28
	3	Obus incendiaire lesté avec du sable.	»	113,4		470,9	2190,4	
30 janv. 1883	4		»	147,4		546,9	2318,3	Retour en batterie très violent, à cause de l'augmentation de la charge, le 3e coup à + 10°40', le 4e à —4°.
	2		»	147,4		»	2318,3	
5 fév. 1883	1	Obus en fonte dure lesté avec du sable.	»	158,8		564,9	2663	Mise de feu électrique; le frein fonctionne bien.
	1		»	170,1		584,6	3601	
	1		»	165,6		571,5	3317	
	1		»	163,3		570,5	2861	
	1		»	165,6		580,3	2938,5	

à celle qu'indiquait la maison Armstrong. La vitesse donnée par la charge de guerre est de 7m,80 au-dessous de celle qu'on annonçait.

Nous donnons ci-dessous les tables de tir corrigées d'après les résultats obtenus avec la charge de guerre.

DISTANCES en mètres.	CHARGE DE 113k,4		CHARGE DE 147k,44	
	Angle de tir.	Durée du trajet.	Angle de tir.	Durée du trajet.
914,38	0°56'	2s,03	0°35'	1s,72
1 828,76	2°14'	4s,23	1°31'	3s,61
2 743,14	4°2'	6s,65	2°39'	5s,65
3 657,52	6°3'	9s,25	3°54'	7s,91
4 571,91	8°12'	12s,03	5°21'	10s,37
5 486,29	10°28'	15s,00	6°57'	12s,98
6 400,67	»	»	8°46'	15s,80
7 223,80	»	»	10°40'	»

Tableau comparatif des dimensions et qualités balistiques de quelques canons de 12 pouces.

CANONS DE 12 POUCES.	LONGUEUR du canon.		POIDS du canon.	NATURE de l'obus de rupture.	POIDS de l'obus de rupture	POIDS de la charge de guerre.	ESPÈCE de poudre.	VITESSE INITIALE.	FORCE VIVE à la bouche.		ÉPAISSEUR DE PLAQUES en fer forgé traversées, près de la bouche, par l'obus de rupture		
											d'après la formule de Spezzia	d'après les données	
	millimètres.	calibres.							Totale.	Par centimètre de circonférence.		de Krupp.	d'Armstrong.
			kil.		kil.	kil.		mèt	tes.-mèt.	tes.-mèt.	millim.	millim.	millim.
Nouveau canon Armstrong. .	8 407	27,5	44 350	Fonte dure.	317,5	147,44	Poudre prismatique.	546,9	48,43	50,6	492	»	530
Canon Krupp, mod. 1880. . .	10 700	35	48 550	Acier de 2,8 et de 3,5 calibres.	455 329	141		530 610	65,14 62,40	68 65,1	577 563	682 660	»
Canon allemand à jaquette . .	6 700	22	36 600	Fonte dure.	325	72		488	39,45	41,17	441	»	»
Nouveau canon de Woolwich se chargeant par la culasse .	8 967	29,4	43 690	Fonte dure.	317,5	136		588	56,22	58,71	532	»	»
Canon de marine russe d'Obouhkhoff, nouveau modèle. . .	9 143	30	47 180	Acier.	381	142		597	69,21	72,2	594	»	»
Canon de marine russe, ancien modèle	6 096	22	40 450	Acier et fonte dure.	302	65,6		448	30,83	32,27	386	»	»
Nouveau canon américain (en projet)	8 625	28	55 889	Fonte dure.	363	131,6		575	61,17	69,54	583	»	»

Conditions pécuniaires. — On était convenu des prix suivants :

Pour le canon avec ses hausses et ses guidons . .	74 418f,75
Pour l'affût et le châssis.	24 281f,25
Pour le pivot, les voies circulaires, les boulons, etc.	1 968f,75
Pour les armements et accessoires.	1 822f,50
Un coup de canon coûte en moyenne	128f,75

Cependant, par suite de la clause additionnelle citée plus haut, le prix du canon fut réduit d'environ 4 p. 100, parce que la vitesse initiale correspondant à la pression de 20 tonnes par pouce carré (3 149k,8 par centimètre carré) avait été trouvée de 579 mètres au lieu de 594.

(*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.*)

Espagne : Fusil à répétition Mata (pl. V, fig. 8, 9, 10 et 11).

Dans ce fusil, les cartouches sont contenues dans un tube placé dans la crosse et dans un magasin qu'on peut introduire dans une mortaise pratiquée aussi dans la crosse et communiquant avec le tube susdit. Quand un magasin est épuisé, il suffit de le remplacer par un nouveau magasin, comme cela se fait pour le Lee. Les figures 10 et 11 représentent les projections verticale et horizontale de la culasse mobile et de la boîte de culasse ; la figure 9 représente une section longitudinale, au moment où une cartouche est introduite dans la chambre pendant le feu à répétition; la figure 8 représente la coupe longitudinale de tout le mécanisme, du tube et du magasin, au moment où l'on va faire feu.

Les cartouches descendent dans le magasin B (fig. 8) par leur propre poids et par l'action d'un ressort à lames multiples; elles sont guidées par le tube A jusqu'au mécanisme d'introduction.

Le poussoir P, chargé de faire glisser les cartouches le long du tube A, reçoit un mouvement de translation en avant égal chaque fois à la longueur d'une cartouche. Il est ramené en arrière par le resort à d[illegible]hes marqué

en pointillé; il permet alors à la première cartouche du magasin de descendre, la balle en bas, dans la position indiquée figure 8. Le levier C sert quand l'arme fonctionne à répétition et quand on tire coup par coup. Une dent, portée par le ressort D, pénétrant dans une encoche correspondante du levier, le fixe dans la position indiquée par la figure 10, qui correspond à celle de l'arme prête à faire feu; cette dent permet cependant de manœuvrer le levier, en le faisant tourner autour du pivot *o* (fig. 9), mais seulement dans le sens indiqué par la flèche.

1° *Tir coup par coup.* — On fait décrire au levier *c* un arc de 90 degrés. Il entraîne avec lui par l'intermédiaire du bras *o*M et de la bielle marquée en pointillé le bloc E jusqu'à dégager l'entrée de la chambre. En même temps, l'extracteur F, qui se trouve à gauche, extrait l'étui vide. De plus, le teton Y fixé à la tête du percuteur V, s'engage dans la rainure *z* pratiquée à l'intérieur de la face droite de la boîte de culasse, et, coulissant d'avant en arrière, bande le ressort du percuteur; le crochet postérieur du percuteur, pressé vers le bas par un petit ressort à une branche, s'accroche derrière une saillie du bouton du percuteur et fixe ainsi ce dernier à la position du bandé. On introduit une cartouche dans la chambre et on fait [illegible] au levier un quart de cercle dans le sens opposé à celui indiqué par la flèche. L'arme est prête à faire feu. Il suffit de pousser légèrement le chien G, dont la tige a une extrémité en biseau, qui soulève le crochet du percuteur et provoque ainsi le départ du coup. Un ressort [illegible] le chien en arrière. Pendant ces mouvements les cartouches ne peuvent se mouvoir ni dans le tube [illegible]

2° *Tir à répétition.* — On fait exécuter au levier [illegible] une révolution complète dans le sens de la flèche.

A la fin du premier quart de tour [illegible] le mécanisme les mouvements décrits [illegible] abaissement du bloc, extraction de l'étui vide [illegible] du percuteur à la position du bandé.

A la fin du premier demi-tour, la tige R, reliée au bras *o*M par la bielle Q, est venue accrocher le talon du poussoir P qu'elle va remener en avant.

Pendant le troisième quart de tour, le poussoir *p* pousse une cartouche dans le logement J de la culasse mobile ; le bloc E s'élève jusqu'à dégager la chambre, et le chargeur L, poussé par l'extrémité N de la bielle Q, commence à introduire dans la chambre celle qui était précédemment dans le logement de la culasse mobile ; à la fin du second demi-tour, la cartouche est dans la chambre, que le bloc a fermée en descendant, et l'arme est prête à faire feu comme précédemment.

Quand on a ainsi tiré 5 cartouches, le magasin est vide. Si on veut continuer le tir à répétition, il faut le remplacer par un autre. Sinon, si, après avoir consommé toutes les cartouches du tube, on veut encore avoir à sa disposition le tir à répétition, il faut faire exécuter au levier 6 rotations complètes, pour amener une cartouche jusqu'à la chambre, une dans le bloc et quatre dans le tube.

Il est probable que, pour empêcher les cartouches du tube de revenir en arrière avec le poussoir et pour les pousser en avant, quand celles du magasin sont épuisées, on se sert de petits ressorts fixés au tube et à la tige du poussoir à des distances égales à une longueur de cartouche, et qui permettent aux cartouches d'avancer, mais qui, en portant contre le culot de l'étui, empêchent tout mouvement rétrograde. D'ailleurs, un certain nombre de détails manquent dans le dessin.

Le capitaine Mata présente, en outre, un projet de fusil du même système. Le calibre serait de $10^{mm},1$ et le poids de la balle de 24 grammes. La vitesse serait de 450 mètres, ce qui donnerait des vitesses restantes de $273^{m},10$ et de $212^{m},75$ aux distances respectives de 500 et de 1 000 mètres.

(*Giornale di Artiglieria e Genio.*)

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie, 1re annexe à la 4e édition, 1er fascicule. — Librairie Dumaine.

Nous avons déjà annoncé (1) que l'*Aide-mémoire* serait tenu au courant au moyen d'annexes : le 1er fascicule de la 1re annexe vient de paraître. Il correspond aux quatre premiers chapitres, bouches à feu, projectiles, affûts et voitures, armements.

L'annexe est divisée en chapitres numérotés comme ceux de l'*Aide-mémoire*; chacun d'eux comprend d'abord un sommaire qui donne la nomenclature des articles rédigés à nouveau ; on a maintenu la progression des sommaires de l'*Aide-mémoire,* mais en ne reproduisant que les titres qui correspondent au texte de l'annexe. Après le sommaire viennent les articles rédigés à nouveau, soit que les nomenclatures aient dû être refaites, soit que les matières soient absolument nouvelles.

Les rectifications et les planches complètent le fascicule.

Chaque chapitre de l'annexe forme un tout [illegible] que l'on peut placer à la suite du chapitre [illegible] de l'*Aide-mémoire*.

Les planches sont disposées de manière que les planches rectificatives, numérotées *bis,* puissent être mises sur les primata et que les planches nouvelles puissent être intercalées au moyen d'onglets.

Les principaux articles nouveaux sont :

Dans le chapitre Ier, les renseignements sur le [illegible] revolver, modèle 1879, le canon de 155 [illegible] rification des bouches à feu ;

Dans le chapitre II, les boîtes pour le tir [illegible] brication des obus à ceinture;

Dans le chapitre III, les modifications [illegible] matériel de campagne pour le transport des [illegible] roirs, les affûts de 155 court, du modèle de [illegible] et de place modèle 1880, du canon-[illegible] gnements sur les affûts à frein de [illegible] de tourelle de 155, le chariot à [illegible]

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. XXII, juin [illegible], p. [illegible]

Dans le chapitre IV, des renseignements sur les crics et les vérins.

L'annexe a été arrêtée au moyen des documents qui ont paru jusqu'à la date du 1er juin 1883.

Manuel complet d'artillerie, rédigé conformément au programme du cours d'artillerie professé à l'École spéciale militaire, et au programme d'admission à l'École supérieure de guerre, par H. Plessix, chef d'escadron d'artillerie. — Paris, Baudoin et Cie. 2 vol. — Prix : 15 fr.

M. le commandant Plessix poursuit avec succès le cours de ses publications sur l'artillerie. Le *Carnet*, le nouveau *Cours spécial* et le *Manuel* correspondent à des besoins divers. Le Manuel est spécialement destiné aux officiers qui se préparent aux examens de l'École supérieure de guerre ; il est rédigé conformément au programme du cours d'artillerie professé à l'École spéciale militaire.

C'est un véritable traité sur l'artillerie, et il remplit ainsi une lacune fâcheuse. On n'a, en effet, publié en France aucun traité complet d'artillerie depuis celui que le général Piobert a fait paraître, il y a trente ans. Le cours sur les armes portatives du capitaine Labiche, qui a conquis de suite tous les suffrages des spécialistes, n'est qu'un chapitre séparé d'un traité sur l'artillerie.

L'ouvrage de M. le commandant Plessix comprend 2 volumes (800 pages) où se trouvent réunis les renseignements les plus complets sur tout ce qui concerne le matériel, l'organisation et les services de l'artillerie. Édité avec beaucoup de soin, rédigé avec méthode, clarté et précision, cet ouvrage est destiné à rendre de réels services à toutes les personnes qui s'occupent d'artillerie.

Le Manuel est écrit dans le même esprit que le Cours spécial à l'usage des sous-officiers qui avait si bien réussi. On peut regretter cependant que le nouveau livre du commandant Plessix, qui s'adresse à un public plus élevé, n'ait pas été conçu dans un esprit un peu différent.

Autant les détails de construction, les dimensions, le nombre et l'agencement des diverses parties du matériel sont indispensables au sous-officier d'artillerie à qui incombent son maniement journalier, sa conservation et son entretien, autant cette nomenclature est dépourvue d'intérêt quand elle s'adresse à des officiers qui n'appartien-

nent point à l'arme et principalement à ceux d'entre eux qui aspirent au brevet d'état-major. Ce qui convient à ces derniers ce n'est pas la description détaillée de tel mécanisme de culasse ou de tel appareil de pointage dont ils n'auront jamais à surveiller le fonctionnement : ce qu'il leur faut, ce sont surtout des généralités sur la construction du matériel, sur les conditions auxquelles il doit satisfaire et sur les effets qu'on peut en attendre dans les diverses circonstances de son emploi.

A tout ce luxe de détails et de chiffres, dans la fabrication de la poudre, des bouches à feu et des projectiles, dans la description du matériel, des fusées et des artifices, nous aurions préféré un aperçu des effets de la poudre dans les différents calibres, des propriétés des poudres lentes et progressives dont le nom même n'est pas prononcé, un exposé des effets des projectiles suivant la nature du but, la distance et le genre du tir employé, un mot enfin de tant de questions qui ont été à l'ordre du jour depuis la reconstitution de notre matériel, un coup d'œil comparatif sur les systèmes d'artillerie qui ont été successivement en usage tant en France qu'à l'étranger.

Quelques commentaires des prescriptions du règlement du 20 mars 1880 relatives au service en campagne et à la tactique de l'artillerie, prescriptions dont le *Manuel* se borne à donner la copie textuelle, quelques développements sur la tactique de la guerre de forteresse, auraient aussi été bien à leur place dans un traité destiné à des officiers.

Dans un ouvrage aussi considérable et qui embrasse des matières aussi diverses et aussi étendues, on est exposé inévitablement à commettre quelques erreurs ; leur nombre en est extrêmement réduit dans le livre du commandant Plessix ; nous n'en relèverons que deux qui ont du reste bien peu d'importance : l'une est relative au nom de l'inventeur de la carabine à tige (p. 422) ; et à la page 454, la phrase qui termine le second alinéa ferait croire que la guerre de 1870 n'a pas constitué pour le fusil modèle 1866 une épreuve assez sérieuse.

Il suffirait de réparer ces légères erreurs et de combler les quelques lacunes dont nous avons parlé pour faire de l'ouvrage du commandant Plessix un livre parfait. Mais malgré ces légères imperfections, ce livre sera bien accueilli de tous ; c'est un recueil bien précieux de rensei-

gnements variés dans lequel chaque officier pourra puiser avec profit, les officiers d'artillerie surtout.

Manuel complet de fortification, rédigé conformément au programme du cours professé à l'École spéciale militaire et au programme d'admission à l'École supérieure de guerre, par H. Plessix, chef d'escadron d'artillerie, et E. Legrand, capitaine du génie. — Un volume in-8° cartonné fort, avec de nombreuses figures dans le texte et planches hors texte. — Paris, Berger-Levrault et Cie. — Prix : 10 fr.

Ce manuel de fortification est le complément naturel du manuel d'artillerie et il a le même but. La littérature militaire est en France presque aussi pauvre en traités de fortification qu'en traités d'artillerie. Depuis l'ouvrage du général Noizet, qui n'avait envisagé que la fortification bastionnée, on n'avait publié aucune œuvre complète sur la matière. Le manuel de MM. Plessix et Legrand, qui n'a que la prétention d'être un ouvrage élémentaire, vient heureusement combler cette lacune.

Il comprend 4 chapitres, la fortification passagère, la fortification permanente, l'attaque et la défense des places et l'organisation des services du génie militaire.

Ce manuel dont le plan nous paraît heureusement établi, entre dans des détails bien suffisants pour les officiers auxquels il s'adresse, et il n'a pas cependant le caractère d'un aide-mémoire. Les dispositions formelles y sont indiquées avec le soin nécessaire ; mais la discussion des principes est assez solidement exposée pour que les lecteurs puissent se rendre un compte raisonné des ouvrages de fortification passagère et de l'organisation des places et des forts qu'ils seront à même d'étudier ou de visiter. Les nombreuses figures qui enrichissent le texte, l'excellence de la correction et la clarté du style ne peuvent qu'engager les officiers de l'armée à étudier cet intéressant manuel dont la publication fait honneur à la maison Berger-Levrault.

NÉCROLOGIE

M. LE COLONEL DONOP

M. le colonel d'artillerie Donop était né à Paris en 1832 d'une famille militaire. Son grand-père, général de cavalerie, était mort à Waterloo en chargeant à la tête de sa brigade de cuirassiers, et son père, après avoir parcouru dans l'état-major une carrière brillante, carrière qui avait commencé en 1815 par la campagne de Belgique, avait en qualité d'intendant dirigé les services administratifs de l'Algérie.

Entré à l'École polytechnique en 1852, le colonel Donop sortit de l'École d'application le 19 mars 1856 comme sous-lieutenant et il entra immédiatement au 11e régiment pour remplir les vides trop nombreux que la guerre de Crimée avait faits dans l'arme. Envoyé en Afrique dès le mois d'octobre suivant, il prit part à l'expédition de Kabylie et à la campagne d'Italie dans la batterie de fuséens. La section de fuséens à laquelle il appartenait avait été désignée pour l'expédition de Chine et elle fut embarquée sur un grand clipper, qui brûla complètement à quelques lieues des côtes. L'équipage fut sauvé grâce à un pilote chinois qui fit échouer sur un îlot le clipper au moment où il s'enfonçait. C'est avec cette batterie que le colonel Donop fit la campagne où les fuséens jouèrent un rôle assez important, rôle qu'ils rempliraient encore honorablement aujourd'hui dans des conditions identiques. Promu capitaine et nommé chevalier de la Légion d'honneur pour sa belle conduite pendant l'expédition, il ne tarda pas à passer dans la garde impériale où il resta jusqu'en 1870. Il assista avec la garde à toutes les batailles livrées autour de Metz. Promu au grade d'officier de la Légion d'honneur après l'insurrection de la Commune, il fut nommé major au 11e régiment en 1873.

Aussitôt que le général Clappier prit le commandement de la 19e brigade d'artillerie, il se hâta de demander le commandant Donop, dont il avait été à même dans la garde impériale d'apprécier toutes les qualités, pour lui confier les doubles fonctions de chef d'état-major et de directeur de l'École d'artillerie. Tous les officiers qui ont été à cette époque à Vincennes se rappellent la prodigieuse activité du commandant Donop, son amour de la règle, son zèle empressé et la méthode parfaite qu'il appliquait à tous les détails du service. Lieutenant-colonel en 1879, il était nommé colonel le 30 mars 1883 et appelé à la direction immédiate de la commission d'expériences de Bourges. C'était un poste difficile auquel le désignaient sa connaissance du matériel, son dévouement au service, son esprit de méthode et l'élévation de ses idées. C'est là que la mort est venue le prendre. Mais jusqu'au dernier jour il a voulu rester debout et laisser dans l'artillerie le souvenir d'un officier dont le dévouement au service et l'ardeur au travail ne peuvent guère être surpassées.

Le Gérant : Ch. Norberg.

SUR LA PRÉCISION

QUE PROCURE

DANS LE RÉGLAGE DU TIR

L'OBSERVATION DE LA GRANDEUR DES ÉCARTS

BIBLIOTHÈQUE 2e REG. VELCART.

La plupart des artilleurs admettent que, si l'on avait un moyen d'estimer la grandeur des écarts, au lieu de n'en pouvoir observer que le sens, le réglage du tir serait singulièrement accéléré, et que, malgré le surcroît de difficulté que pourrait présenter le calcul de la correction, on aurait bien tort de se priver d'un renseignement susceptible de procurer, en moins de coups, une plus grande précision.

La chose est si naturelle qu'elle paraît universellement admise, sans qu'on ait jamais pris la peine de la démontrer. On en a fait un argument en faveur du réglage du tir fusant par la mesure des hauteurs d'éclatement. Quant aux méthodes de réglage du tir percutant de campagne basées sur l'observation de la grandeur des écarts en portée, il semble qu'en les repoussant, on n'ait eu en vue que la complication et l'inefficacité des moyens proposés jusqu'ici pour effectuer ce genre d'observations.

Il serait pourtant intéressant de savoir au juste, ce qu'on gagnerait en précision à employer de pareilles méthodes, et quel parti on pourrait tirer, le cas échéant, de procédés plus ingénieux.

TIR PERCUTANT.

Tir d'essai. — Supposons que, n'ayant aucune idée de la distance de l'objectif, on tire, à l'aventure, un coup de canon, avec une hausse quelconque et que, par un heureux hasard, le projectile aille frapper le but. Il ne faut pas croire qu'on soit, pour cela, en possession de la hausse

véritable. Il est même extrêmement probable qu'on s'est trompé sur la distance du but; seulement, et c'est grâce à cette coïncidence que l'objectif a été atteint, l'écart qui s'est produit, ce coup-là, par rapport au point moyen, est juste égal et de signe contraire à l'erreur que l'on a commise sur la hausse. La possibilité d'une erreur x dans l'évaluation de la distance est donc la même, en vertu de l'événement observé, que la possibilité d'un écart x du point de chute par rapport au point moyen, et, par conséquent, *l'erreur probable dont se trouve affectée la hausse qui a fourni ce coup heureux est égale à l'écart probable du tir.*

Supposons maintenant, qu'ayant toujours tiré avec une hausse quelconque h, on ait pu mesurer exactement l'écart x du point de chute par rapport au but. Savoir que la hausse h a donné un écart x, équivaut à savoir que la hausse $h - x$ a donné un coup au but. Ce renseignement procure donc, après correction, *la hausse avec une erreur probable encore égale à l'écart probable du tir.*

Il est à remarquer que cette précision est justement celle que l'on réalise dans le tir d'essai, en poussant la fourchette jusqu'aux limites habituelles [1]. Il suit de là que :

Si l'on avait un moyen de mesurer exactement la grandeur de l'écart, il suffirait d'un seul coup pour obtenir la hausse d'essai.

Toutefois, le procédé expérimental dont on fait usage pour mesurer les écarts est forcément imparfait. Soit r l'erreur probable qu'il comporte, l'écart probable du tir étant pris pour unité; l'erreur probable de la hausse est, d'après une formule connue :

$$\sqrt{1 + r^2}$$

On la diminuerait, il est vrai, en multipliant les épreuves et en prenant la moyenne des résultats obtenus. La précision d'une moyenne étant proportionnelle à la racine car-

---

[1] Voir *Aide-mémoire à l'usage des officiers d'* XV, page 32.

rée du nombre n des épreuves, l'erreur probable à laquelle on arriverait ainsi, serait :

$$\frac{\sqrt{1+r^2}}{\sqrt{n}}$$

Par suite, il faudrait tirer un nombre de coups au moins égal à $1 + r^2$ pour obtenir une hausse d'essai.

La première chose à faire pour juger un procédé d'évaluation des écarts, est donc de mesurer expérimentalement l'erreur probable qu'il comporte et d'en introduire la valeur dans l'expression ci-dessus.

Supposons, par exemple, que cette erreur probable soit égale à 2 fois et demie l'écart probable du tir ; il faudrait 7 observations pour obtenir la hausse d'essai. C'est ce que consomme habituellement la première partie de la méthode réglementaire.

Supposons, au contraire, que le procédé comporte une erreur probable seulement égale à une fois l'écart probable du tir ; il suffirait de deux coups pour obtenir la hausse d'essai.

Tir d'ensemble. — La connaissance de la grandeur des écarts est loin de présenter, dans le tir d'ensemble, le même intérêt que dans le tir d'essai. Déjà, on aperçoit que, dans le cas particulier d'un tir d'ensemble de deux coups, dont l'un est court et l'autre long, cette connaissance ne procure qu'un bénéfice insignifiant de précision. L'erreur probable est en effet de $\frac{1}{\sqrt{2}} = 0{,}71$ au lieu d'être de 0,90[1]. La différence serait moindre encore, si l'on tenait compte de l'erreur probable inhérente au procédé dont on a fait usage.

Mais il ne faut pas se borner à l'examen d'un cas aussi particulier. C'est sur des séries de 6 coups que l'on base

[1] *Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie*, chapitre XV, page 32.

Or, on vient de voir que c'est principalement en vue de la détermination de la hausse d'essai que l'on peut avoir intérêt à connaître les grandeurs des écarts. Leur recherche a donc moins de raison d'être encore, dans le réglage de l'évent que dans celui de la hausse.

Tir d'ensemble. — Le surcroît de précision que procure, dans le tir d'ensemble, la mesure des hauteurs d'éclatement est, du reste, inférieur à celui dont les valeurs ont été données, à propos du tir percutant. Les résultats qui précèdent ont, en effet, été calculés dans l'hypothèse qu'on pouvait mesurer les grandeurs de tous les écarts, aussi bien de ceux qui sont positifs que de ceux qui sont négatifs. C'est ce qui n'a pas lieu dans le tir fusant, les coups qui éclatent à terre, par suite du fonctionnement de l'appareil percutant, correspondant à des hauteurs négatives idéales qui échappent à l'observation. On ne connaît donc le sens et la grandeur que d'une partie des écarts et le sens seulement de tous les autres. Le renseignement, étant moins complet, procure une moindre précision. C'est ce dont rend compte le tableau suivant :

SENS DES ÉCARTS.	ÉTENDUE comprenant 993 positions sur 1 000 du point moyen.			SIGNE de la différence.
	(*b*). On a pu évaluer la grandeur des écarts positifs, l'erreur probable inhérente au procédé d'évaluation étant supposée égale :		(*a*). On n'a pu évaluer que le sens des écarts.	
	1° à zéro.	2° au tiers de l'écart probable du tir.		
0 positifs 6 négatifs.	4,87	4,87	4,87	»
1 — 5 —	3,95	4,77	3,98	+
2 — 4 —	3,51	3,94	3,68	+
3 — 3 —	3,25	3,60	3,58	+
4 — 2 —	3,10	3,37	3,68	—
5 — 1 —	3,02	3,24	3,98	—
6 — 0 —	2,98	3,18	4,87	—

D'après ce tableau (l'écart probable en hauteur de notre

fusée actuelle étant de 3 mètres environ, aux distances ordinaires de combat), il suffit que le procédé dont on fait usage pour mesurer les hauteurs d'éclatement comporte une erreur probable de 1 mètre, pour que, une fois sur deux, on perde en précision si l'on veut régler l'évent de cette manière. Le seul cas où le bénéfice soit un peu appréciable est celui où tous les coups sont fusants (1). Rien n'empêche, dira-t-on, d'obliger ce cas à toujours se réaliser, en diminuant suffisamment la durée de la table; mais ne vaut-il pas mieux de commencer le tir d'ensemble sur l'évent qui est *à priori* le plus efficace? Il serait assez puéril de diminuer cet évent pour se donner, en quelque sorte, le plaisir de le mieux corriger.

Le réglage du tir fusant par l'observation des hauteurs d'éclatement est donc loin de comporter la précision qu'on lui attribue quelquefois.

Le véritable intérêt de l'observation des hauteurs, c'est de donner une image assez frappante de la situation du point moyen d'éclatement. Dans la configuration générale du groupement, un œil exercé finit par apercevoir, instinctivement et sans calcul d'aucune sorte, la correction approximative à faire subir à l'évent. On peut ainsi gagner en rapidité, mais nullement en précision.

(1) Ce cas ne se présente que 1 fois sur 7. En effet, la durée des tables étant affectée d'une erreur probable égale à l'écart probable de la fusée, les différentes proportions de coups fusants sont également possibles. Voir *Revue d'artillerie*, tome XX, avril 1882, page 22.

PERCIN,
Chef d'escadron d'artillerie.

DU CHOIX

D'UN

MÉTAL A FRETTES

La fabrication des frettes en acier puddlé est généralement connue. La *Revue d'artillerie* en a donné une description succincte dans la livraison de février 1875 (tome V, pages 444 et suivantes). Nous rappellerons en deux mots la série des opérations principales.

En sortant du train de puddlage, les barres d'acier sont cassées à froid, classées d'après leur texture et mises en paquets; ces paquets sont soudés et étirés en nouvelles barres au laminoir, lesquelles sont immédiatement enroulées. — L'enroulage ainsi obtenu est soudé en matrice en deux ou plusieurs chaudes suivant le genre de frettes. — Arrivé en ce point de la fabrication, on peut procéder de différentes manières: certaines usines se bornent à forger la frette en matrice, d'autres les bigornent, d'autres enfin les laminent (frettes cylindriques seulement). Il ne reste plus ensuite qu'à tremper la frette à l'eau avant de la livrer aux ateliers d'ajustage.

Certains forgerons trouvent bon de donner un recuit avant la trempe; cette opération détruit les tensions inégales qui ont pu se produire pendant le forgeage, rend le métal plus homogène et le prédispose à bien prendre la trempe.

Examinons maintenant les différents inconvénients qui peuvent se présenter dans cette fabrication.

En premier lieu, le forgeage en matrice est généralement regardé comme très défectueux; on ne l'emploie le plus souvent que pour souder des petites pièces, qui, d'ailleurs, ne doivent pas présenter une bien grande résistance,

ou pour leur donner leur forme définitive. Au point de vue du martelage, le pilon n'a pas suffisamment d'action sur la frette placée dans la matrice; il se borne à la comprimer dans le sens de la hauteur et ce travail n'a rien de comparable au forgeage des lingots, tel qu'il se pratique habituellement.

Enfin, il faut encore signaler un autre inconvénient : c'est que les laitiers restent parfois emprisonnés entre les spires de l'enroulage, ou bien, étant comprimés entre les parois de la matrice et la surface de la frette, et ne trouvant aucun libre écoulement, ils restent collés sur cette dernière. Il en est de même de l'oxyde qui se forme toujours en assez grande quantité. Aussi rencontre-t-on sur la surface des frettes, tantôt des traces de sable, tantôt des taches blanchâtres et des parties dures résistant à l'outil et s'opposant à un bon usinage.

Pour toutes les raisons qui précèdent, il paraît rationnel de préférer les fabrications dans lesquelles, après le soudage, on a recours au laminage ou au bigornage; dans ces opérations, le métal est certainement beaucoup mieux travaillé et de plus, les corps étrangers, trouvant plus facilement une issue, ne restent plus adhérents aux frettes.

Mais le point le plus délicat de la fabrication est sans contredit le soudage. Si l'on veut que les frettes aient un soudage parfait, le forgeron est conduit, surtout pendant les deux premières chaudes, à porter la frette à une température trop élevée, à brûler en quelque sorte le métal. Tout au moins l'acier prend-il l'état cristallin qu'il conserve souvent après les opérations suivantes, forgeage, bigornage ou laminage. Un recuit et une trempe bien conduits peuvent sans doute atténuer ce défaut dans une certaine mesure et régénérer pour ainsi dire le métal; les moyens qui permettraient de s'assurer individuellement que cette transformation du grain s'est opérée d'une manière satisfaisante, ne sont pas encore très bien connus.

L'artillerie s'est prémunie contre ce danger en intro-

duisant dans le cahier des charges l'épreuve à la flexion sous le marteau-pilon. Quand le métal a été profondément altéré dans la fabrication, la frette se brise toujours avant d'avoir atteint la limite de flexion imposée. Quoique cet essai ne soit exécuté que sur un petit nombre de frettes, l'épreuve est cependant efficace, et dénote la qualité du métal du lot essayé. Les frettes d'un même lot sont en effet fabriquées dans un temps assez court pendant lequel la manière d'opérer du personnel des usines ne varie jamais brusquement; les frettes sont toutes de la même nuance, et quand un essai a donné de mauvais résultats, on peut espérer que le contre-essai admis par le cahier des charges ne fera que confirmer le résultat obtenu.

Il est enfin un dernier défaut qui se présente parfois dans ce genre de fabrication et qui a une grande importance: l'acier ayant subi successivement plusieurs chaudes soudantes finit souvent par se dénaturer et par prendre un état voisin du fer; la limite d'élasticité est insuffisante.

Les remarques qui suivent sont relatives aux frettes-tourillons. Il n'est pas possible de laminer ce genre de frettes; on peut tout au plus les bigorner et encore d'une façon incomplète. Le travail de forge doit donc se faire presque entièrement en matrice; ces frettes se trouvent par suite exactement dans le cas de celles fabriquées suivant la première des méthodes indiquées plus haut. Or, en raison de leurs plus fortes dimensions et de leur forme irrégulière, elles devraient au contraire subir, après les dernières chaudes de soudage, un travail plus énergique que les frettes cylindriques. On sait, d'autre part, que dans les premières chaudes, on ébauche l'enroulage (qui, comme les autres, a la forme cylindrique) et on les comprime dans la matrice pour faire écouler le métal dans les évidements destinés à donner naissance aux tourillons. L'acier subit donc un allongement considérable et par suite une certaine fatigue. Dans les dernières chaudes, le métal se recolle et les fissures qui ont pu se produire peu-

vent disparaître. Mais on rencontre cependant à l'alésage dans l'intérieur de certaines frettes, suivant le plan passant par l'axe des tourillons et perpendiculaire aux faces, tantôt des veines peu dangereuses, tantôt des lignes prononcées, ce qui donne lieu au rebut de la frette. Hâtons-nous cependant d'ajouter que ce genre de défauts ne se trouve pas dans les frettes de toutes les provenances; car certaines usines emploient un procédé un peu différent qui a l'avantage de fatiguer moins le métal et, par suite, d'obvier à cet inconvénient.

A une certaine époque, où l'on se préoccupait surtout des défauts de soudure, on a été conduit à étamper les frettes à une température beaucoup trop élevée. Le soudage s'est ainsi mieux opéré; mais le martelage n'a pu produire son effet et rendre le métal parfaitement homogène. Quand on a brisé les tourillons de certaines frettes, on a trouvé en leur centre un gros grain cristallin qui présentait encore parfois des traces de soudures imparfaites et près de la surface externe une bande de grain bien soudé, plus fin et plus homogène. Cette partie seule avait évidemment subi l'influence du forgeage. La trempe a agi de la même façon que le martelage, mais pour un certain nombre de frettes, elle a probablement été la cause des tapures [1] qui y ont été constatées, en séparant les portions de la frette de grain différent. Ces défauts sont graves; quelques tourillons se sont en effet brisés au tir d'épreuve.

A la suite de ces accidents et des nombreux rebuts qui les ont suivis, on a amélioré la fabrication : certains industriels ont fait un emploi judicieux du recuit avant trempe; on a pris de plus grandes précautions pour le chauffage ; le recuit fait lentement et progressivement, à une température variable suivant le degré de dureté de

[1] Les tapures sont des disjonctions de métal souvent d'assez grande étendue qui surviennent par suite de tensions moléculaires inégales.

er, peut transformer le grain cristallin en grain fin et
e disparaître les tensions dues à des forgeages qui,
tout pour les pièces de formes compliquées, sont faits
lifférentes reprises. La trempe qui vient ensuite a beau-
oup moins de chance de produire des tapures comme
récédemment et ne peut qu'améliorer les qualités de la
rette. Les précautions précédentes n'ont pas été sans por-
ter leur fruit et l'on a pu constater des progrès réels dans
les fabrications. Néanmoins, on rencontre encore trop
souvent des pièces défectueuses et il est bien difficile de se
mettre à l'abri de tout mécompte.

En résumé, les inconvénients inhérents au système de
fabrication par enroulement des frettes en acier puddlé
sont les suivants :

1° L'acier peut passer trop facilement à l'état cristallin
aux températures élevées, surtout pendant les chaudes
soudantes; ce danger est d'autant plus grand qu'on est
précisément forcé de faire un grand nombre de chauffages
successifs. Le métal peut donc prendre, en certains points
de sa masse, un état moléculaire différent et manquer
par suite d'homogénéité.

Le recuit après forgeage et la trempe peuvent, jusqu'à un
certain point, faire disparaître ce défaut, mais il faut que ces
opérations soient faites avec les plus grandes précautions.

2° Par l'effet des chaudes soudantes, l'acier peut se dé-
naturer et passer presque à l'état de fer.

3° Les frettes présentent souvent dans le cours de la fa-
brication des corps étrangers, laitiers, oxydes, qu'il est
difficile de faire disparaître.

4° Les défauts de soudure, ainsi que les piqûres (¹), sont
fréquents et peuvent donner lieu à un grand nombre de
rebuts.

5° Le nombre et l'importance des défauts augmentent

(¹) Les piqûres sont de petites cavités noirâtres qui se remarquent à la surface du
métal et proviennent, en général, d'un coup de feu survenu pendant les opérations
métallurgiques.

avec les dimensions des frettes et, par conséquent, avec le calibre. Ils sont, pour la même raison, plus nombreux et plus graves dans les frettes-tourillons dont la forme est d'ailleurs plus compliquée.

Aux inconvénients précédents, les frettes-tourillons y joignent encore les suivants :

6° Les tourillons sont obtenus par l'aplatissement de l'enroulage; le métal, étant ainsi refoulé dans les évidements de la matrice ébaucheuse, subit une grande fatigue; il se forme des fissures à l'intérieur de la frette, fissures qui ne disparaissent pas toujours et qu'on retrouve souvent à l'usinage sous forme de lignes.

7° Les enroulages de la frette-tourillon, devant présenter une certaine hauteur, ne peuvent pas être formés d'une seule barre; ils sont alors composés de 2 ou 3 enroulages superposés, ce qui augmente le nombre des surfaces de soudure et, par suite, les chances de malfaçon.

Tous ces défauts subsistent, quelles que soient les matières premières dont il est fait usage. Du reste, les maîtres de forge emploient généralement pour fabriquer l'acier puddlé à frettes une fonte de forge (au coke) de bonne qualité; quelques-uns même ont recours aux fontes au bois; aussi l'acier tel qu'il se trouve dans les barres avant l'enroulement est-il généralement satisfaisant. De sorte qu'on arrive à ce résultat, que partant d'un métal de bonne qualité on ne parvient quelquefois à produire, par suite des difficultés de fabrication, que des pièces relativement médiocres.

Avec de grandes précautions, on peut parvenir à fabriquer de bonnes frettes cylindriques, mais pour les frettes-tourillons la fabrication est encore plus difficile.

En présences des inconvénients graves que nous venons de signaler, inconvénients qui sont inhérents au système de fabrication par enroulement, surtout pour les frettes-tourillons, on peut se demander si l'acier fondu, malgré l'augmentation du prix de revient, ne serait pas préférable comme métal à frettes.

On doit cependant reconnaître que les frettes en acier puddlé qui couvrent les tubes des canons de l'artillerie française n'ont pas donné un seul éclatement dans le service des troupes, et que les très rares accidents qui se sont produits l'ont été exclusivement dans les tirs d'épreuve.

Les raisons qui, autrefois, ont déterminé le choix de l'acier puddlé sont les suivantes :

1° Le procédé par enroulement semblait avoir l'avantage de donner à la frette une résistance extrême dans le sens transversal et, par suite, de présenter de sérieuses garanties contre les chances d'éclatement.

Cette opinion serait parfaitement justifiée si l'acier puddlé restait dans l'état où il se trouve à sa sortie du laminoir sous forme de barres. Mais on a vu que, malheureusement les chaudes soudantes ont une tendance à le dénaturer, et le métal qui était de bonne qualité en barres, ne se trouve plus sous le même état dans les frettes, et conserve souvent, malgré la trempe et le recuit, un état moléculaire peu satisfaisant.

2° A cette époque, on n'avait pas encore une confiance absolue dans l'acier fondu. Des pièces entièrement terminées se brisaient quelquefois sans cause apparente ; des tôles formées, percées et prêtes à être mises en place, étaient retrouvées cassées ; d'autres se rompaient lorsqu'on les rivait ; aussi la marine hésitait-elle à employer ce genre de métal pour la fabrication des tôles de chaudières. Il en était de même pour le matériel des chemins de fer ; les compagnies ne faisaient pas encore usage de l'acier fondu pour la fabrication des essieux. Dans les constructions également, l'emploi de ce métal était bien moins répandu qu'aujourd'hui.

Les mécomptes devaient-ils être attribués à la nature même du métal ? En aucune façon ; ils provenaient de différentes causes. En premier lieu, les procédés de fabrication étaient moins perfectionnés ; on avait moins d'expé-

rience du travail de l'acier et, par suite, on n'y apportait pas toujours les soins désirables. D'autre part, peut-être aussi ne savait-on pas toujours faire un choix judicieux de la nature de l'acier suivant l'usage auquel il était destiné, surtout sous le rapport de la qualité et de la dureté; comme conséquence, les conditions de réception étaient sans doute quelquefois mal déterminées et peu susceptibles d'assurer un contrôle suffisant.

Mais, depuis quelques années, les progrès de la métallurgie ont été considérables, surtout pour la fabrication de l'acier fondu. Aussi est-il intéressant d'examiner son emploi comme métal à frettes. C'est ce que nous allons essayer de faire. Nous commencerons d'abord par donner quelques renseignements succincts sur ce genre de fabrication.

1° *Frettes cylindriques.* — On coule un lingot destiné à fournir un certain nombre de frettes. On le forge et on lui donne un corroyage suffisant, puis on en retire un ou plusieurs blooms, lesquels sont sectionnés à chaud ou à froid en un certain nombre de tronçons destinés à fournir chacun une frette. Ces tronçons sont percés à l'aide de poinçons, puis bigornés ou forgés sur mandrins; lorsque les dimensions le permettent, on peut les laminer après le bigornage. Il ne reste plus ensuite qu'à les tremper à l'huile et à leur donner un recuit léger.

Il est bon de leur faire subir également un recuit soigné avant la trempe; nous en avons donné plus haut les motifs à propos des frettes en acier puddlé.

Les points suivants méritent ici d'être signalés : d'abord l'acier subit par ce procédé un forgeage plus énergique que celui des frettes en acier puddlé; ensuite et c'est là surtout ce qui est digne de remarque : le métal n'étant pas porté aux températures élevées voisines du blanc soudant, est moins sujet à se dénaturer et à prendre l'état cristallin, si préjudiciable à la résistance des pièces.

2° *Frettes-tourillons.* — Le lingot étant forgé aux dimen-

sions convenables, on ébauche le bloom destiné à fournir la frette et on le sépare du lingot. On forge ensuite les tourillons et le corps de l'ébauche (fig. 1). On pratique alors à chaud ou à froid une saignée au milieu de l'épaisseur de la pièce et sur toute sa hauteur (V. fig. 2); après quoi on introduit successivement dans la pièce un mandrin à section triangulaire, puis un deuxième à section conique, enfin un troisième presque cylindrique. Le corps de la frette est ainsi amené à prendre la forme circulaire. Il ne reste plus ensuite qu'à procéder au recuit du forgeage, puis à la trempe qui est elle-même suivie d'un 2e recuit léger.

Les remarques qui ont été faites ci-dessus au sujet du chauffage et du forgeage des frettes cylindriques s'appliquent également ici. Seulement, les frettes-tourillons seront toujours d'une fabrication beaucoup plus délicate que ces dernières, comme le feront facilement comprendre les observations suivantes :

Pendant le mandrinage, les tourillons et les parties voisines ne subissent aucun travail ; au contraire, le corps de la frette est soumis à un étirage considérable, et, comme les chaudes de mandrinage se donnent à une température assez élevée, au rouge-cerise clair et même au jaune, il peut encore se produire ici des différences d'état molécaire assez sensibles et, par suite, un manque d'homogénéité accusé. Quelques personnes, pensant que cet inconvénient se fera d'autant mieux sentir que l'acier sera plus dur, conseillent, avec juste raison, de choisir pour la fabrication des frettes-tourillons un métal un peu plus doux que pour les autres, mais remplissant toutefois les conditions d'élasticité désirables. Le recuit et la trempe, pratiqués avec soin, joueront donc encore ici un très grand rôle.

En un mot, on peut obtenir de l'acier fondu pour frettes qui soit tout au moins d'aussi bonne qualité que l'*acier puddlé en barres ;* il peut présenter tout autant de raideur et toute l'élasticité nécessaire ; il suffit, pour atteindre ce résultat, d'en fixer convenablement la dureté.

Il est à l'abri des inconvénients du soudage à très haute température qui dans le premier procédé dénature complètement le métal et lui enlève toutes ses propriétés de résistance et d'élasticité ; ce motif seul suffirait pour le faire prendre en considération. A l'usinage, il serait exempt des défauts analogues aux défauts de soudure et ne présenterait pas à sa surface de corps étrangers, tels que laitiers et parties oxydées. En revanche, on pourrait y rencontrer des lignes ou criques occasionnées par les petites soufflures qui se trouvent généralement dans le corps des lingots et des taches de sable. Mais ces derniers défauts ne présentent certainement pas plus de gravité sur ces pièces que sur les tubes à canons ; et si on les tolère, *dans une certaine mesure,* sur une partie de la bouche à feu qui est de beaucoup la plus importante, il n'y a pas de raison pour ne pas les admettre également sur les frettes.

L'emploi de l'acier fondu semble encore plus justifié pour les frettes-tourillons ou toute autre pièce de formes compliquées, que pour les frettes cylindriques. Le rôle de la frette-tourillons consiste surtout à porter le canon et à résister pendant le tir aux percussions qui se produisent sur les tourillons ; mais pour que ce but soit rempli, il faut que les tourillons aient été bien travaillés et qu'ils présentent à l'intérieur un état moléculaire absolument satisfaisant, ce qui, selon nous, s'obtient bien plus sûrement avec l'acier fondu.

Est-ce à dire pour cela qu'on ait des sujets de mécontentement sérieux contre le métal à frettes de nos pièces actuelles ? Une telle assertion serait absolument contredite par l'expérience, et ne saurait être justifiée qu'en démontrant que les canons frettés en acier puddlé n'ont pas une

résistance suffisante. Il est inutile d'insister sur ce point, car il est notoire que nos canons peuvent supporter le tir d'un nombre extrêmement considérable de coups.

Le choix de l'acier fondu comme métal à frettes n'exercerait donc pas une grande influence sur la résistance des bouches à feu de campagne et celles de siège de petit calibre où l'acier puddlé est suffisant pour assurer la sécurité ; mais lorsqu'on arrive aux plus gros canons, on se heurte à des difficultés de fabrication qui ne permettent plus de dédaigner un perfectionnement qui donnerait une résistance plus grande.

Dans nos canons en fonte tubés et frettés qui entrent dans l'armement des côtes, le frettage joue un rôle très considérable dans la résistance totale de la bouche à feu. Le tube, moins épais que dans les canons en acier, doit être énergiquement soutenu par le corps du canon en fonte et les deux rangs de frettes. Si l'on considère, en outre, que les canons de côte tirent des obus de rupture très lourds avec une vitesse de 500 mètres, et que les pressions maxima sont plus élevées que dans les canons en acier, on sera amené à conclure que l'acier fondu permettra d'assurer avec plus d'efficacité la résistance de ces canons de gros calibre.

DES

FREINS HYDRAULIQUES

A RÉSISTANCE CONSTANTE

ET A MATELAS D'AIR

Préliminaires. — La théorie des freins à résistance constante, ainsi qu'il est d'usage de les appeler, que nous publions aujourd'hui, est extraite d'un travail beaucoup plus complet sur les freins hydrauliques en général. L'emploi presque exclusif en France du frein à orifices variables nous a engagé à ne publier que ce qui a trait à ce dernier.

La question des freins sans matelas d'air a déjà été traitée dans plusieurs articles de la *Revue d'artillerie* et en particulier par M. G. Canet, ancien ingénieur de l'usine Vavasseur. Nous nous sommes appuyé sur les mêmes principes que cet ingénieur pour étudier le fonctionnement des freins hydrauliques, en introduisant dans la question deux nouveaux facteurs, le matelas d'air qui existe dans beaucoup de pompes d'affût, et la solubilité de l'air dans le liquide contenu dans ces dernières.

Il est évident, *à priori*, que la présence d'un fluide élastique dans le corps de pompe d'un frein, et la dissolution d'une portion de ce fluide dans la masse liquide, doivent modifier dans certaines limites les conditions de fonctionnement des appareils, et dès lors, il est nécessaire de déterminer tous les éléments du recul en tenant compte des fonctions perturbatrices..

Nous n'étudierons le phénomène du recul qu'à partir du moment où la vitesse du système en mouvement a atteint son maximum. La distance à laquelle ce maximum a lieu varie pour chaque canon, et ne peut guère être

déterminée que par l'expérience. Dans ce qui suit, nous la supposerons connue. Nous supposerons également qu'il ne puisse y avoir de fuite de liquide par les presse-étoupes. Ceci posé, plusieurs cas peuvent se présenter dans la disposition des pompes. Celles-ci peuvent être inclinées ou horizontales.

Supposons en premier lieu le cylindre de frein incliné sur l'horizon, l'air occupe alors la partie la plus haute du corps de pompe. Le piston dans son mouvement refoule le liquide devant lui, le volume d'air primitivement à la pression atmosphérique diminue, et une portion se dissout dans le liquide sous l'influence de la pression nouvelle commune au liquide et à l'air non dissous. Cette pression produit l'écoulement à l'arrière du piston par les orifices qui sont pratiqués dans celui-ci. Le phénomène continue ainsi sur l'avant jusqu'au moment où un orifice n'étant plus recouvert par le liquide, se trouve plongé dans la masse d'air comprimé; à partir de cet instant, il s'écoule à l'arrière du piston un mélange d'air et de liquide, ce qui produit une sorte d'émulsion facile à observer lorsqu'après le fonctionnement du frein, on ouvre le robinet de vidange. Cette émulsion n'est pas seulement due à l'écoulement simultané du liquide et de l'air; en effet, si nous examinons ce qui se passe à l'arrière du piston, nous observons les phénomènes suivants: le liquide saturé d'air sous la pression qui existe à l'avant du piston s'écoule par les orifices dans une capacité dans laquelle existe une pression inférieure à celle qui produit l'écoulement, l'air se dégage brusquement du liquide, et il se forme un mélange analogue, plus intime peut-être, à celui que produit l'écoulement de l'air et du liquide par les orifices. Nous voyons donc qu'après chaque recul un frein à matelas d'air doit contenir une véritable émulsion. Cette dernière sera d'autant plus intense que le liquide employé sera plus visqueux.

Supposons en second lieu le cylindre horizontal, deux

cas peuvent se présenter : 1° La portion du piston plongée dans l'air est percée d'un ou de plusieurs orifices qui mettent à chaque instant en communication l'avant et l'arrière du piston. Dans ce cas, lorsque le recul se produit, le piston refoule le liquide sur l'avant, celui-ci comprime l'air qui est refoulé sur l'arrière par les orifices. Si la vitesse de recul est faible, il ne passe que de l'air par les orifices qui ne sont pas plongés dans la masse liquide et le frein fonctionne comme un frein sans matelas d'air. Si, au contraire, la vitesse de recul est considérable, il peut s'écouler à l'arrière du piston un mélange d'air et de liquide, mais l'expérience seule peut rendre un compte exact du phénomène.

2° La portion du piston plongée dans l'air n'est pas percée d'orifices. Dans ce cas, le piston refoule sur l'avant et l'air se comprime en même temps qu'il se dissout. Nous rentrons alors dans l'hypothèse du frein incliné sur l'horizon, et le fonctionnement est identique.

Nous n'étudierons que les freins dans lesquels le fluide élastique et sa solubilité interviennent comme forces perturbatrices, c'est-à-dire ceux de la première et de la dernière catégorie.

Dans beaucoup de freins, il n'existe pas de tige compensatrice, il est donc nécessaire que le corps de pompe ne soit pas complètement plein de liquide, mais même pour ceux dans lesquels le volume de la tige est compensé, il peut être avantageux de prévoir un matelas d'air, qui par son élasticité empêche le choc au départ d'être aussi énergique. Du reste, qu'il y ait une tige compensatrice ou non, la mise en équation du problème est identique. Avant de procéder à cette dernière, nous rappellerons la succession des divers phénomènes.

Un cylindre de la première ou de la dernière catégorie de longueur totale L et de section Ω (tige déduite) contient un volume de liquide $Q < \Omega L$ et un volume d'air U. [illegible] ide est saturé d'air, et la pression existant dans

l'intérieur de la pompe est la pression atmosphérique P. Le piston part du repos, et après un chemin parcouru l, atteint sa vitesse maximum ; cette vitesse diminue ensuite pour devenir nulle à la fin du recul. Nous avons donc trois périodes dans le mouvement du piston.

1re *période.* — La vitesse, d'abord nulle, augmente et atteint son maximum. Nous avons dit que nous ne nous occuperions pas de cette période.

2e *période.* — La vitesse maximum décroît jusqu'au moment où un orifice est plongé dans l'air.

3e *période.* — La vitesse presque nulle atteint la valeur 0.

Cette dernière période a lieu en général sur une très faible longueur de la course du frein, aussi nous la négligerons, et nous n'étudierons que la 2e période, comme si la troisième n'avait pas lieu.

Au moment où commence la deuxième période, la pression intérieure est celle qui d'après la disposition des orifices doit rester sensiblement constante, l'air a diminué de volume et une partie est dissoute dans le liquide qui s'écoule à l'arrière du piston.

La vitesse du recul diminue et devient nulle à la fin de la course.

Sur l'arrière du piston, le liquide écoulé se rend dans une capacité dont le volume est supérieur à celui du liquide venant de l'avant du piston et, par suite, comme la pression est moindre que sur l'avant, une portion de l'air se dégage et il existe une certaine contre-pression s'exerçant dans le sens du recul. Tels sont les principaux phénomènes que nous allons mettre en équation.

Mise en équation du problème. — Désignons les diverses quantités qui entrent dans le problème par les notations suivantes :

Soit :

G le poids du système en mouvement et M sa masse ;

Ω la section du piston (tige déduite) ;

ω la section variable des orifices d'écoulement ;

ω_0 la section initiale des orifices d'écoulement;
U le volume initial de l'air à la pression P par cent. carré;
u le volume de ce même air, à la pression z;
s le coefficient de solubilité de l'air dans le liquide du frein;
V la vitesse de recul à un moment quelconque;
V_0 la vitesse initiale maximum de recul;
L la longueur totale du recul;
l la longueur de recul correspondant au maximum de la vitesse;
x l'espace parcouru correspondant à la vitesse V;
α l'angle d'inclinaison de la pompe (Nous supposons le châssis incliné);
δ la densité du liquide remplissant le frein;
K le coefficient de contraction de la veine liquide (Nous supposerons que la valeur de K est constante);
f le coefficient de frottement;
R la résistance totale du système;
R′ la résistance due aux frottements et à l'élévation du système;
R″ la résistance sur l'avant du frein;
R‴ la contre-pression totale sur l'arrière;

En projetant les forces sur l'axe du cylindre, nous avons pour première équation d'équilibre :

$$R = R' + R'' - R''' \tag{1}$$

Évaluons les diverses résistances du second membre. La valeur de R′ est immédiatement donnée par l'équation :

$$R' = G(\sin\alpha + f\cos\alpha) \tag{2}$$

Cherchons la valeur de R″. Le volume engendré par le piston est dans un temps très petit dt égal à $V\Omega$. Si la pompe ne contenait pas d'air, ce volume serait égal au volume débité par les orifices, mais comme le liquide refoulé sur l'avant agit sur un fluide élastique, le volume écoulé par les orifices est égal au volume $V\Omega$ diminué du volume de liquide qui a pris la place de l'air, dont une partie s'est

dissoute dans le liquide, sous la pression z qui détermine l'écoulement. Soit donc v la vitesse d'écoulement. Nous avons d'après la loi de Mariotte

$$UP = uz \tag{3}$$

d'où

$$u = \frac{UP}{z}$$

S'il n'y avait pas dissolution, le volume d'air aurait diminué de :

$$U - u = U\left(1 - \frac{P}{z}\right)$$

Mais une portion du volume u a été dissoute, et si q est le volume de la masse liquide à l'avant du piston, le volume d'air dissous est qs, par suite le volume effectif de l'air est $u - qs$, et la diminution réelle de l'air est :

$$U - u + qs = U\left(1 - \frac{P}{z}\right) + qs$$

Cette diminution du volume de l'air est devenue augmentation dans le volume de liquide. Nous aurons donc :

$$v\omega = V\Omega - U\left(1 - \frac{P}{z}\right) - qs \tag{4}$$

Évaluons q. Le volume de l'air non dissous étant $\frac{UP}{z} - qs$, le volume de liquide sur l'avant du piston est égal au volume du cylindre Ω (L—x) diminué du volume d'air ; on doit donc avoir :

$$q = \Omega\,(L - x) - \frac{UP}{z} + qs$$

d'où l'on tire :

$$q = \frac{\Omega\,(L - x) - \frac{UP}{z}}{1 - s} \tag{5}$$

et

$$qs = \frac{\Omega s\,(L - x) - \frac{UPs}{z}}{(1 - s)} \tag{6}$$

par suite, l'équation (4) devient :

$$(7)\quad vs = \Omega\left[V - \frac{s(L-x)}{1-s}\right] - U\left[1 - \frac{P}{z(1-s)}\right]$$

équation d'où l'on tire :

$$(8)\quad v = \frac{\Omega}{\omega}\left[V - \frac{s(L-x)}{1-s}\right] - \frac{U}{\omega}\left[1 - \frac{P}{z(1-s)}\right]$$

En appliquant le principe de Toricelli, nous avons :

$$(9)\qquad v = K\sqrt{\frac{20\,gz}{\delta}} \quad \text{et } R'' = \Omega z \quad \text{d'où } s = \frac{R''}{\Omega}$$

Par suite :

$$(10)\qquad v = K\sqrt{\frac{20g\,R''}{\Omega\,\delta}}$$

Remplaçons v et z par ces valeurs dans l'équation (8), nous obtenons pour déterminer R″ l'équation

$$(11)\ K\sqrt{\frac{20g\,R''}{\Omega\,\delta}} = V\frac{\Omega}{\omega} - \frac{U}{\omega}\left[1 - \frac{P\,\Omega}{R''(1-s)}\right] - \frac{\Omega s(L-x)}{\omega(1-s)}.$$

Il nous reste à déterminer R‴. A l'arrière du piston le volume de liquide est égal au volume total ΩL—U diminué de celui qui est sur l'avant, c'est-à-dire de q. Si q' désigne ce volume, nous avons :

$$(12)\quad q' = \Omega L - U - \frac{\Omega(L-x) - \frac{UP}{z}}{1-s} = \Omega\left[\frac{x - sL}{1-s}\right] - U\left[1 - \frac{P}{z(1-s)}\right]$$

et ce volume q' en arrivant à l'arrière du piston contient une quantité d'air dissous à la pression z représentée par l'expression

$$(13)\quad q's = \Omega s\left[\frac{x - sL}{1-s}\right] - Us\left[1 - \frac{P}{z(1-s)}\right]$$

La pression n'étant plus égale à z dans cette partie du cylindre, une certaine fraction de l'air se dégage et reste dans la portion qui ne contient pas de liquide. Le volume

total à l'arrière étant Ωx, le volume qui ne contient pas de liquide est

$$(14)\quad \Omega x - \Omega\left(\frac{x - s\,L}{1 - s}\right) + U\left(1 - \frac{P}{z\,(1 - s)}\right) = \\ = \frac{\Omega s\,(L - x)}{1 - s} + U\left(\frac{P}{z\,(1 - s)}\right)$$

C'est dans ce volume que se dégage l'air. Le volume de l'air dissous à la pression z est donné par l'équation (13), et ce volume occupe maintenant un volume Ωx. En appliquant la loi de Mariotte, on trouve pour valeur de la nouvelle pression z' de cet air libre et dissous

$$(15)\quad z' = \frac{z\Omega s\left(\frac{x - s\,L}{1 - s}\right) - Uzs\left[1 - \frac{P}{z\,(1 - s)}\right]}{x}$$

Or, nous avons $z' = \frac{R'''}{\Omega}$ et $z = \frac{R''}{\Omega}$

Par suite, il vient pour valeur de R'''

$$(16)\ R''' = \frac{s\,R''\left[\frac{x - s\,L}{1 - s}\right] - \frac{Us\,R''}{\Omega}\left[1 - \frac{P\,\Omega}{R''\,(1 - s)}\right]}{x}$$

et nous avons ainsi la valeur de R''' en fonction de R''

Remarque. — Si dans l'équation (11) nous faisons $s = o$, ce qui suppose que l'on ne tient pas compte de la solubilité, le dernier terme disparaît.

En faisant la même hypothèse dans l'équation (16), on a $R''' = o$. Dans ce cas, le vide existerait au-dessus du liquide, il n'y aurait pas de contre-pression, si ce n'est celle qui proviendrait des vapeurs du liquide, et la pression atmosphérique viendrait s'ajouter à l'effet de la résistance R''. En réalité, les faits ne peuvent se passer ainsi, et il est probable qu'il se fait des rentrées d'air par le presse-étoupes et par le fond. Si nous faisons $U = o$ dans l'équation (12) et dans l'équation (16), nous avons :

$$R'' = \frac{\Omega^2\,\delta\left[V - \frac{s\,(L - x)}{1 - s}\right]^2}{20g\,K^2\,\omega^2}$$

$$R''' = \frac{s\Omega^2 \delta \left[V - \frac{s(L-x)}{1-s}\right]^2 \left[\frac{x - sL}{1-s}\right]}{20g\, K^2 \omega^2 x}$$

qui représentent les résistances à l'avant et à l'arrière du piston dans un frein sans matelas d'air lorsqu'on tient compte de l'air renfermé primitivement dans le liquide.

Enfin, si dans ces dernières formules, on fait $s = o$, on a :

$$R'' = \frac{\Omega^2 V^2 \delta}{20g\, K^2 \omega^2} \qquad R''' = o,$$

et l'on retrouve ainsi la formule applicable à un frein sans matelas d'air dans lequel on suppose le liquide complètement purgé d'air.

Discussion des résistances. — La résistance à l'avant du frein est donnée comme nous l'avons vu par la formule (12). En élevant les deux membres de l'équation au carré, on peut l'écrire sous la forme suivante :

$$(17)\left\{\begin{array}{l} R'' = \frac{\Omega^2 V^2 \delta}{20g\, K^2 \omega^2} - \\ -\frac{\Omega U \delta}{20g\, K^2 \omega^2}\left(1 - \frac{P\Omega}{R''(1-s)}\right)\left[2\Omega V - U\left(1 - \frac{P\Omega}{R''(1-s)}\right) - \right. \\ \left. -\frac{2\Omega s(L-x)}{1-s}\right] - \frac{\Omega^2 \delta s (L-x)}{20g\, K^2 \omega^2 (1-s)}\left[V - \frac{L-x}{1-s}\right] \end{array}\right.$$

Le premier terme du second membre représente la résistance du frein sans matelas d'air, le second terme est le terme correctif relatif à la présence du fluide élastique en tenant compte de la solubilité, et le troisième terme est relatif à la solubilité seule. La réunion du 1er terme et du 3e représente donc la résistance du frein complètement rempli de liquide ; soit R''_1 cette résistance, il est facile de démontrer que R''_1 est plus grand que R'', il suffit pour cela de faire voir que le 2e terme est positif. Ce terme est le produit de trois facteurs. Le premier facteur est positif, le second l'est également, car on a évidemment :

$$R''(1-s) > P\Omega$$

enfin, le troisième est positif à la condition d'avoir

$$2\,\Omega\,V > U\left(1 - \frac{P\,\Omega}{R''\,(1-s)}\right) + \frac{2\,\Omega s\,(L-x)}{1-s}$$

et *à fortiori*

$$2\,\Omega\,V < U\left(1 - \frac{P\,\Omega}{R''\,(1-s)}\right) + \frac{2\,\Omega s\,L}{1-s}$$

ou

$$R''\left[2\,\Omega\,V - U(1-s) - \frac{2}{2\,\Omega\,s}\,(L+V)\right] + UP\Omega > o$$

Or U est toujours petit par rapport à ΩL et par suite à $2\,\Omega V$, V étant toujours plus grand que L. Donc U $(1-s)$ est toujours très inférieur à $2\,\Omega V$; $2s\,(L+V)\,\Omega$ atteint rarement un centimètre cube; par suite le coefficient de R'' est positif et l'inégalité est satisfaite, du moins dans les conditions ordinaires d'établissement des freins. Nous pouvons donc dire :

Dans un frein à matelas d'air, la résistance à l'avant du piston est toujours plus faible que dans un frein sans matelas d'air placé dans les mêmes conditions.

Il est également facile de voir que la résistance diminue quand le volume d'air augmente.

De l'équation (12), tirons la valeur de U, il vient :

$$(18)\qquad U = \frac{\Omega\,V - \dfrac{\Omega s\,(L-x)}{1-s} - K\omega\sqrt{\dfrac{20g\,R''}{\Omega\,\delta}}}{1 - \dfrac{P\,\Omega}{R''\,(1-s)}}$$

Quelle que soit la valeur de x, si R'' augmente, le numérateur diminue, le dénominateur augmente, donc U diminue, et réciproquement.

Nous pouvons donc dire :

La résistance à l'avant d'un frein à matelas d'air diminue quand le volume d'air augmente.

La même loi existe pour la résistance R''' à l'arrière du piston. Du reste, cette valeur de R''' étant toujours très faible par rapport à R'' (quelques centaines de kil.), nous la négligerons dans les calculs qui suivent.

Détermination de R″. — La formule (12) renferme R″ sous forme explicite ; on pourrait à la rigueur résoudre l'équation et en tirer R″, mais l'on voit que l'on serait conduit à une équation du 3e degré complète ; il est plus simple d'obtenir R″ par un développement en série. Reprenons, en effet, la formule (12), nous pouvons l'écrire de la façon suivante après avoir élevé un carré :

$$(19)\quad \left\{\begin{aligned} R'' &= \frac{\Omega\delta(\Omega V - U)^2}{20g\,K^2\omega^2} + \\ &+ \frac{\Omega^2 s\,\delta(L-x)}{20g\,K^2\omega^2(1-s)}\left[2U - \Omega(V - L + x)\right] + \\ &+ \frac{\Omega^2 U P \delta}{20g\,K^2\omega^2(1-s)}\left[\frac{2(\Omega V - U)}{R''} + \frac{\Omega P V}{R''^2(1-s)}\right] \end{aligned}\right.$$

Posons maintenant

$$(20)\quad \frac{\Omega\delta(\Omega V - U)^2}{20g\,K^2\omega^2} + \frac{\Omega^2 s\,\delta(L-x)\left[2U - \Omega(V - L + x)\right]}{20g\,K^2\omega^2(1-s)} = B$$

$$(21)\quad \frac{\Omega^2 U P \delta}{20g\,K^2\omega^2(1-s)} = C$$

$$(22)\quad \frac{2(\Omega V - U)}{R''} + \frac{\Omega P U}{R''^2(1-s)} = \varphi(R'')$$

L'équation (19) peut s'écrire alors :

$$R'' = B + C\varphi(R'')$$

Cette valeur de R″ peut être développée en série par la formule de Lagrange suivant les puissances de C. On sait que toute expression de la forme $z = a + x\varphi(z)$ peut être développée par la formule

$$f(z) = f(a) + x\varphi(a)f'(a) + \frac{x^2}{1.\,2}\frac{d}{da}\left[\varphi(a)^2 f'(a)\right] + \\ + \frac{x^3}{1\cdot2\cdot3}\frac{d^2}{da^2}\left[\varphi(a)^3 f'(a)\right] + \ldots\ldots$$

Dans le cas qui nous occupe $a = B$ $x = C$ $\varphi(z) = \varphi(R'')$

Posons de nouveau $2(\Omega V - U) = D$ $\frac{\Omega PU}{1-s} = F$, nous avons :

$$\varphi(R'') = \frac{D}{R''} + \frac{F}{R''^2}$$

et la formule de Lagrange donne immédiatement :

$$(23)\ R'' = B + C\varphi(B) + \frac{C^2}{1.2}\frac{d\varphi(B)^2}{dB} + \frac{C^3}{1.2.3}\frac{d^2\varphi(B)^3}{dB^2} + \ldots\ldots$$

En calculant les différents termes, on aurait :

$$\varphi(B) = DB^{-1} + FB^{-2}$$

$$\frac{d\varphi(B)^2}{dB^1} = -\left(2\,D^2\,B^{-3} + 2.2\,DF\,B^{-4} + 4\,F^2\,B^{-5}\right)$$

$$\frac{d^2\varphi(B)^3}{dB^2} = +\left(3.4\,D^3\,B^{-5} + 3.4.5\,D^2\,FB^{-6} + 3.5.6\,DF^2\,B^{-7} + \right.$$

$$\left. + 6.7\,F^3\,B^{-8}\right)$$

$$\frac{d^2\varphi(B)^3}{dB^3} = -\left(4.5.6\,D^4\,B^{-7} + 4.5.6.7\,D^3\,FB^{-8} + \right.$$

$$\left. + 6.6.7.8\,D^2\,F^2\,B^{-9} + 4.7.8.9\,DF^3\,B^{-10} + 8.9.10.\,F^4\,B^{-11}\right)$$

et ainsi de suite.

Il est facile d'obtenir l'expression générale d'un terme de la $(m-1)^{me}$ dérivée de $[\varphi(B)]^m$. En effet, l'équation $\varphi(B)$ peut s'écrire :

$$\varphi(B) = \frac{1}{B}\left(D + \frac{F}{B}\right)$$

et en posant $\frac{1}{B} = N$

$$\varphi(B) = N(D + FN) \qquad \text{d'où } [\varphi(B)]^m = N^m(D + FN)^m$$

Si nous développons $(D + FN)^m$, l'expression d'un terme de rang $K + 1$, c'est-à-dire qui en a K avant lui sera :

$$\frac{m(m-1)\ldots\ldots(m-K+2)(m-K+1)}{1.2.3\ldots\ldots(K-1)K}\,D^K\,F^{m-K}\,N^{m-K}$$

Multipliant par N^m, et remplaçant N par sa valeur en B, il vient :

$$\frac{m(m-1)\ldots\ldots(m-K+2)(m-K+1)}{1.2.3\ldots\ldots(K-1)K}\,D^K F^{m-K} \cdot \frac{1}{B^{2m-K}}$$

Si on prend la $(m-1)^m$ dérivée de ce terme, on trouve pour expression :

$$\left\{\begin{array}{l} \dfrac{+m(m-1)(m-2)\ldots\ldots(m-K+2)(m-K+1)}{1.2.3\ldots\ldots(K-1)K}\,\dfrac{D^K F^{m-K}}{B^{3m-K-1}} \\ (2m-K)(2m-K+1)\ldots\ldots(3m-K-3)(3m-K-2) \end{array}\right.$$

et en multipliant par $\frac{C^m}{1.2.3...m}$, il vient pour expression générale d'un terme de rang (K + 1)

$$\left\{\begin{array}{l} \pm\frac{C^m}{1.2.....m}\,\frac{m(m-1).....(m-K+2)(m-K+1)}{1.2.3\,.....\,(K-1)\,K}\,\frac{D^K F^{m-K}}{B^{3m-K-1}} \\ (2m-K)(2m-K+1)\,.....\,(2m-K-3)\,(3m-K2) \end{array}\right.$$

La série est convergente. En effet, en supposant tous les termes positifs, le terme de rang (K+1) a pour expression :

$$\left\{\begin{array}{l} \pm\frac{C^m}{1\cdot2\,.....\,m}\,\frac{m\,(m-1)\,.....\,(m-K+1)\,(m-K)}{1\cdot2\cdot3\,.....\,K\,(K+1)} \\ \frac{D^{K+1}F^{m-K-1}}{B^{3m-K-2}}\,(2m-K-1)\,(2m-K)\,..... \\ \qquad (3m-K-4)\,(3m-K-3) \end{array}\right.$$

En prenant le rapport des deux termes, on trouve :

$$\frac{F\,(K+1)\,(3m-K-2)}{D\,B\,(m-K)\,(2m-K-1)}$$

Cette fraction tend vers 0, et devient nulle pour $m = \infty$, donc la série est convergente.

La valeur de R″ peut donc être obtenue avec telle approximation que l'on voudra, et l'on aura :

$$R'' = B + \frac{CD}{B} + \frac{CF}{B^2} - \frac{C^2 D^2}{B^3} - \frac{3\,C^2\,DF}{B^4} - \frac{2\,C^2\,F^2}{B^5} + ...$$

Dans la plupart des cas l'approximation est suffisante en prenant les deux premiers termes, l'erreur commise dans ce cas est plus petite que le 3e terme. Si on prend le rapport de ces deux termes, on a :

$$\frac{F}{BD} =$$

$$= \frac{20g\,K^2\,\omega^2\,UP\,(1-s)}{2\delta(\Omega V-U)\left[(\Omega V-U)^2(1-s)+s\Omega(L-x)[2U-\Omega(V-L+x)\right]}$$

et *à fortiori*

$$\frac{F}{BD} < \frac{10gK^2\,\omega^2\,UP}{\delta\,(\Omega\,V-U)^3}$$

P étant la pression atmosphérique est égal à 1; $K = 0,8$ en général.

δ varie de 1 à 0,9. Soit $\delta = 1$, il vient environ

$$\frac{F}{BD} < \frac{100\,\omega^2\,UP}{(\Omega V_0 - U)^3}$$

Si nous prenons les données habituelles d'un frein à faible résistance et à longue course, nous aurons $\Omega = 300$ environ; $V_0 = 500$; $U = 5\,000$. Donc, dans ce cas, le rapport serait

$$\frac{F}{BD} < \frac{100 \times 5000\,\omega^2}{145000^3} \qquad \text{ou} \quad \frac{F}{BD} < \frac{\omega^2}{6097250000}.$$

On voit par là que le 3e terme peut être négligé vis-à-vis du 2e.

Nous prendrons donc pour valeur de R″

$$R'' = B + \frac{CD}{B}$$

c'est-à-dire

$$(24) \quad R'' = \frac{\Omega\delta\left[(\Omega V - U)^2(1-s) + \Omega s(L-x)[2U - \Omega(V - L + x)]\right]}{20g\,K^2\,\omega^2\,(1-s)} + \frac{2\,\Omega\,UP\,(\Omega V - U)}{\left[(\Omega V - U)^2(1-s) + \Omega s(L-x)\,[U - \Omega(V - L + x]\right]}$$

Détermination des principaux éléments du recul. — La valeur de R″ étant connue, si nous nous imposons que cette valeur soit constante et corresponde à la valeur de R″ au commencement de la 2e période, c'est-à-dire lorsqu'on a $V = V_0$; $\omega = \omega_0$; $x = l$, la valeur de R″ sera en désignant par B_0, C_0, D_0, les valeurs que prennent B, C, D, dans ce cas.

$$R'' = B_0 + \frac{C_0 D_0}{B_0}$$

Remplaçant R″ par cette valeur dans l'équation (1) en négligeant la valeur de R‴, il vient :

$$R = G(\sin\alpha + f\cos\alpha) + B_0 + \frac{C_0 D_0}{B_0}$$

Divisant par la masse M, on a :

$$(25)\qquad \frac{R}{M} = -\frac{dV}{dt} = g(\sin\alpha + f\cos\alpha) + \frac{B_0}{M} + \frac{C_0 D_0}{M B_0}$$

L'intégration de cette expression donne :

$$(26)\qquad V = V_0 - t\left[g(\sin\alpha + f\cos\alpha) + \frac{B_0}{M} + \frac{C_0 D_0}{M B_0}\right]$$

$$(27)\quad x - l = V_0 t - \frac{t^2}{2}\left[g(\sin\alpha + f\cos\alpha) + \frac{B_0}{M} + \frac{C_0 D_0}{M B_0}\right]$$

Le temps est compté depuis l'abcisse $x = l$, par conséquent à l'origine de la 2e période.

Si l'on fait $x = L$ et $V = 0$, le temps total du recul de la 2e période est donc :

$$(28)\qquad T = \frac{V_0}{g(\sin\alpha + f\cos\alpha) + \frac{B_0}{M} + \frac{C_0 D_0}{M B_0}}$$

Substituant cette valeur dans l'équation (27), il vient :

$$L - l = \frac{V_0^2}{2\left[g(\sin\alpha + f\cos\alpha) + \frac{B_0}{M} + \frac{C_0 D_0}{M B_0}\right]}$$

Cette équation permet de déterminer ω_0. On a en effet, en remplaçant B_0 C_0 D_0 par leur valeur et en tirant la valeur de ω_0^2 :

$$(29)\quad \left\{ \omega_0^2 = \frac{2\,(L-l)\left[(\Omega V_0 - U)^2(1-s) + \left[V_0^2 - 2g(L-l)(\sin\alpha + f\cos\alpha) - + \Omega s(L-l)[2U - \Omega(V_0 - L + l)]\right]\right.}{} - \frac{4\Omega UP(\Omega V_0 - U)(L-l)}{M\left[(\Omega V_0 - U)^2(1-s) + \Omega s(L-l)[2U - \Omega(V_0 - L + l)]\right]}\right] 20\,GK^2$$

expression de la même forme que celle qui est relative aux freins sans matelas d'air. En effet, si l'on fait $U = 0$ et $s = 0$, on a :

$$\omega_0^2 = \frac{2\Omega^3 V_0^2 \delta (L-l)}{20\,GK^2\left[V_0^2 - 2g(L-l)(\sin\alpha + f\cos\alpha)\right]}$$

Pour que ω_0 soit réel, il est nécessaire de satisfaire à l'inégalité :

$$V_0^2 > 2g\,(L - l)\,(\sin\alpha + f\cos\alpha) +$$
$$+ \frac{4\,\Omega\,U\,P\,(L - l)\,(\Omega\,V_0 - U)}{M\left[(\Omega\,V_0 - U)^2(-1 - s) + \Omega\,s\,(L - l)[2\,U - \Omega\,V_0 + L + l)]\right]}$$

Si cette inégalité n'est pas satisfaite, le problème est impossible, et en effet, dans ce cas, les résistances dues aux frottements et à l'élévation du système, ainsi que celles relatives à la compression de l'air et à sa dissolution dans le liquide, sont supérieures à la résistance de la pompe, et elles suffisent pour arrêter le système dans une course $l' < L - l$. Si l'inégalité se transforme en égalité, alors $\omega_0 = \infty$. La résistance de la pompe est nulle et les frottements de toute nature suffisent pour arrêter le système dans une longueur de course égale à $L - l$.

Si l'on suppose que V_0 augmente, il est facile de voir que ω_0^2 diminue et tend vers la limite

$$\frac{2\,\Omega^2\,\delta\,(L - l)}{20\,G\,K^2}$$

pour $V_0 = \infty$.

Par conséquent :

Dans un frein à résistance constante et à matelas d'air, le recul est constant et indépendant de toutes les conditions du tir.

Cette propriété est la même que pour les freins sans matelas d'air.

On verrait de même que si dans la valeur de $L - l$ on fait varier V_0, la valeur de la fonction $L - l$ croît avec cette variable. Or, comme ω_0 a été déterminé pour la vitesse maximum et pour une longueur de recul $L - l$, il en résulte que cette longueur est forcément constante et que, quelle que soit la vitesse initiale maximum du recul, le système revient au repos après la même course ; seulement, dans ce cas la résistance du frein n'est plus constante et le problème consiste à déterminer les conditions de fonctionne-

ment d'un frein à matelas d'air devant annuler, dans une longueur de recul $L - l$, une puissance vive $\frac{MV_1^2}{2}$ avec une section d'écoulement déterminée. Nous nous réservons de traiter cette question un peu plus loin.

Il est intéressant de déterminer le rapport des sections initiales d'écoulement d'un frein à matelas d'air et sans matelas d'air. Soit ω_0^2 le carré de la section initiale d'écoulement d'un frein à matelas d'air, et ω_1^2 le carré de la même section pour un frein sans matelas d'air, nous avons :

$$\frac{\omega_0^2}{\omega_1^2} = \frac{\left[(\Omega V_0 - U)^2 (1 - s) - \Omega s (L - l) \left[2U - \Omega (V_0 - L + \Omega^2 [U_0^2 (1 - s) - s (L - l)(V_0 - L + l)] \left[V_0^2 - 2g(L - l)(\sin\alpha + f\cos\alpha) + l)\right]\right] [V_0^2 - 2g (L - l) (\sin\alpha + f\cos\alpha)\right]}{f\cos\alpha) - \frac{4\,\Omega\,U\,P\,(L - l)\,(\Omega V_0 - U)}{M\left[(\Omega V_0 - U)^2 (1 - s) + \Omega s (L - l)\,[2U - \Omega (V_0 - L + l)]\right]}\Bigg]}$$

Négligeant de part et d'autre les termes multipliés par s, ce qui revient à faire $s = 0$, il vient :

$$\frac{\omega_0^2}{\omega_1^2} = \frac{(\Omega V_0 - U)^2 \,[V_0^2 - 2g\,(L - l)\,(\sin\alpha + f\cos\alpha)]}{\Omega^2 V_0^2 \left[V_0^2 L - 2g\,(-l)\,(\sin\alpha + f\cos\alpha) - \frac{4\,\Omega U P (L - l)}{M\,(\Omega\,V_0 - U)}\right]}$$

Si nous divisons haut et bas par le terme $(\Omega V_0 - V)^2$, il vient :

$$\frac{\omega_0^2}{\omega_1^2} - \frac{V_0^2 - 2g\,(L - l)\,(\sin\alpha + f\cos\alpha)}{\left[V_0^2 - 2g(L - l)(\sin\alpha + f\cos\alpha - \frac{4\Omega UP(L - l)}{V(\Omega V_0 - U)^2}\right] \frac{E^2\,V_0^2}{(\Omega V_0 - U)^2}}$$

Divisons enfin par le numérateur, il vient :

$$\frac{\omega_0^2}{\omega_1^2} = \frac{1}{\frac{\Omega^2\,V_0^2}{(\Omega V_0 - U)^2}\left[1 - \frac{4\,\Omega\,U\,P\,(L - \Omega l)}{M(\Omega V_0 - U)[V_0^2 - 2g(L - l)(\sin\alpha + f\cos\alpha)]}\right]}$$

La fraction comprise dans la parenthèse au dénominateur est très petite dans les cas ordinaires de la pratique ; le second terme du dénominateur diffère donc très peu de

l'unité. Quant au premier terme, il est plus grand que 1. Donc le rapport est plus petit que l'unité.

Par conséquent :

Dans un frein à matelas destiné à annuler la même puissance vive qu'un frein identique sans matelas d'air, les orifices d'écoulement sont plus petits dans le premier que dans le second.

On verrait facilement que le rapport précédent diminue avec U. Connaissant la section ω_0, on déduirait facilement la loi des orifices et l'on trouverait, comme pour le frein sans matelas d'air, une loi parabolique. Nous renvoyons pour les formules aux divers articles qui ont paru dans la *Revue d'artillerie*.

Remise en batterie. — La remise en batterie du frein s'effectue sous l'influence du poids du système. Lorsque le frein a cessé de fonctionner pour le recul, l'air est remonté à la partie supérieure du corps de pompe. Par conséquent, dans la première partie de la course rétrograde du piston, cet air passe entre le cylindre et le piston, ou par les orifices, si un ou plusieurs de ceux-ci sont plongés dans le fluide élastique. Nous n'examinerons le phénomène de la remise en batterie qu'à partir de l'instant où le piston entre complètement dans le liquide.

L'équation du mouvement s'obtient immédiatement, et l'on a :

$$(30) \qquad V\frac{dV}{dx} = g(\sin\alpha + f\cos\alpha) - \frac{\delta\,\Omega^3\,V^2}{20\,G\,K^2\,\omega^2}$$

Or, nous avons d'après la loi les orifices

$$\omega = \omega_0\sqrt{\frac{(L-l-x)}{L-l}}$$

ω_0 ayant été déterminé par la formule (29). L'équation (30) devient donc :

$$V\frac{dV}{dx} = g(\sin\alpha + f\cos\alpha) - \frac{\delta\,\Omega^3\,l\,V^2\,(L-l)}{20\,G\,K^2\,(L-l-x)}$$

Posons $g(\sin\alpha + f\cos\alpha) = A$

$$\frac{\delta\,\Omega^3\,(L - l)}{20\,G\,K^2\,\omega_0^2} = B$$

L'équation précédente peut s'écrire :

$$(31) \qquad V\frac{dV}{dx} = A - \frac{B\,V^2}{L - l - x}$$

Posons encore $\frac{V^2}{2} = y$ d'où $VdV = dy$, l'équation précédente devient :

$$(32) \qquad \frac{dy}{dx} - A + \frac{2\,By}{L - l - x} = 0$$

Soit $y = uv$, il vient :

$$v\frac{du}{dx} + u\left(\frac{dv}{dx} + \frac{2\,Bv}{L - l - x}\right) - A = 0$$

Annulant le coefficient de u, il reste à intégrer l'équation

$$\frac{dv}{dx} + \frac{2\,Bv}{L - l - x} = 0$$

qui donne :

$$\log v = 2\,B\log(L - l - x) = \log(L - l - x)^{2\,B}$$

ou

$$v = (L - l - x)^{2\,B}$$

L'équation restante est alors :

$$\frac{du}{dx} = \frac{A}{v} = \frac{A}{(L - l - x)^{2\,B}}$$

et en intégrant :

$$u = \frac{A\,(L - l - x)^{-2\,B+1}}{1 - 2\,B} + C$$

Par suite

$$(33) \quad y - (L - l - x)^{2\,B}\left[\frac{A\,(L - l - x)^{-2\,B+1}}{1 - 2\,B} + C\right]$$

Pour $x = L - l$, on a $y = 0$, donc $C = 0$

Remplaçant y par sa valeur, nous avons :

$$(3 \qquad \frac{V^2}{2} = \frac{A\,(L - l - x)}{1 - 2\,B}$$

Le mouvement est un mouvement uniformément accéléré.

Pour que la valeur de V soit réelle, il faut avoir $1 - 2\,B > 0$, c'est-à-dire

$$20\,G\,K^2\,\omega_0^2 > \delta\,\Omega^2\,(L - l)$$

ce qui a toujours lieu.

Il nous reste, pour terminer, à examiner le cas où un frein ayant été établi pour une vitesse maximum V_0, on le fait fonctionner pour amortir une puissance vive $\frac{MV_1^2}{2}$; V_1 étant plus grand que V_0.

Frein dans lequel on se donne la loi des orifices. — La question se pose de la façon suivante : Un frein établi avec orifices à décroissance parabolique, et pour une vitesse maximum V_0 fonctionne pour annuler une puissance vive $\frac{MV_1^2}{2}$, V_1 étant plus grand que V_0, déterminer les nouvelles conditions de ce frein, c'est-à-dire la vitesse de recul et la résistance de la pompe.

Dans le cas où il n'y a pas de matelas d'air, le problème à résoudre est fort simple. L'équation d'équilibre donne immédiatement :

$$(35) \qquad -V\frac{dV}{dx} = g\,(\sin\alpha + f\cos\alpha) + \frac{\delta\,\Omega^2\,V^2}{20G\,K^2\,\omega^2}$$

et ω^2 est alors donnée par l'équation :

$$\omega^2 = \omega_0^2\,\frac{(L - l - x)}{L - l}$$

ou en mettant pour ω_0^2 sa valeur :

$$\omega^2 = \frac{2\,(L - l)\,(L - l - x)\,\delta\,\Omega^2\,V_0^2}{20G\,K^2\,(L - l)\,[V_0^2 - 2g\,(L - l)\,(\sin\alpha + f\cos\alpha)]}$$

Remplaçant dans l'équation (35), il vient en posant :

$$\frac{V_0^2 - 2g\,(L - l)\,(\sin\alpha + f\cos\alpha)}{2\,V_0^2} = A$$

$$g\,(\sin\alpha + \cos\alpha) = B$$

$$(36) \qquad -V\frac{dV}{dx} = \frac{A\,V^2}{L - l - x} + B$$

En intégrant cette expression, on trouve pour intégrale générale en appliquant les méthodes connues :

$$\frac{V^2}{2} = \frac{B(L - l - x)}{1 - 2A} + C(L - l - x)^{2A}$$

Pour $x = l$, on a $V = V_1$.

Par suite,

$$C = \left(\frac{V_1^2}{2} - \frac{BL}{1 - 2A}\right)\frac{1}{L^{2A}}$$

La valeur de la vitesse est donc : en remplaçant A et B par leur valeur :

$$(37)\ \frac{V^2}{2} = \frac{V_0^2(L-l-x)}{2(L-l)} + \left[\frac{\frac{V_0^2}{2} - \frac{V_0^2 L}{2(L-l)}}{L^{2A}}\right]\left(L-l-x\right)^{2A}$$

Connaissant V^2, il vient pour valeur de la résistance

$$(38)\ R = M\left[B + \frac{2AB}{1-2A} + 2\frac{\left[\frac{V_0^2}{2} - \frac{BL}{1-2A}\right]}{L^{2A}}\right]\left(L-l-x\right)^{2A-}$$

Représentons par a le produit $BM\left(1 + \frac{2A}{1-2A}\right)$ et par b le produit

$$\frac{2M}{L^{2A}}\left[\frac{V_1^2}{2} - \frac{BL}{1-2A}\right],$$

l'équation prend la forme

$$(39)\qquad R = a + \frac{b}{(L - l - x)^{1-2A}}$$

L'exposant $1 - 2A$ est positif; donc, si x augmente, le dénominateur de la fraction diminue, et la fraction augmente, par suite R augmente et pour $x = L - l$, on trouve $R = \infty$. D'où l'on conclut:

Dans un frein sans matelas d'air, lorsque ce frein possède des sections d'écoulement à décroissance parabolique établies pour une vitesse maximum V_0, si cette vitesse devient plus grande, la résistance du frein est croissante et devient infinie à bout de course.

En réalité, les faits ne se passent pas ainsi, car il y a toujours des rentrées d'air, mais à la fin de la course la résistance augmente très rapidement. On voit donc, dans ce cas, l'inconvénient très grand résultant de l'emploi d'un frein dans des conditions pour lesquelles il n'a pas été établi. On comprend déjà que, dans le frein à matelas, il ne pourra pas en être de même, grâce au fluide élastique et par suite de la dernière période de fontionnement du frein qui n'existe pas dans le frein sans matelas d'air.

Nous allons donc résoudre le problème précédent en supposant un frein contenant, d'après nos notations, un volume U d'air. Nous négligerons dans l'expression de R les termes relatifs à la solubilité de l'air et nous prendrons pour R″ la valeur réduite à son premier terme, afin de faciliter l'intégration. L'erreur commise dans ce cas est faible, car en prenant un frein à longue course, on trouve que le rapport du second terme au premier est égal à environ

$$\frac{\omega_2}{1\,500\,000\,000}$$

Nous écrirons donc :

$$R'' = \frac{\Omega\delta\,(\Omega\,V - U)^2}{20g\,K^2\,\omega^2}$$

et ω^2 aura pour valeur

$$\omega^2 = \omega_0^2\,\frac{(L - l - x)}{L - l}$$

ω_0 ayant sa valeur déterminée en fonction de V_0 d'après la formule donnée plus haut.

Nous aurons donc pour équation d'équilibre :

$$-V\frac{dV}{dx} = g\,(\sin\alpha + f\cos\alpha) + \frac{\Omega\delta\,(\Omega\,V - V)^2\,(L - l)}{20\,G\,K^2\,\omega_0^2\,(L - l - x)},$$

équation de la forme

$$(40) \qquad -V\frac{dV}{dx} \quad B = +\frac{A\,(\Omega\,V - U)^2}{(L - l - x)},$$

en posant

$$B = g\,(\sin\alpha + f\cos\alpha) \qquad A = \frac{\Omega\delta\,(L - l)}{20\,G\,K^2\,\omega_0^2}$$

Pour intégrer l'équation (40), nous intégrerons d'abord l'équation approchée

$$-V\frac{dV}{dx}=\frac{A(\Omega V-U)^2}{(L-l-x)}$$

qui donne immédiatement :

$$\frac{1}{A\Omega^2}\log(\Omega V-U)-\frac{U}{\Omega A(\Omega V-U)}=\log(L-l-x)+C$$

ou

$$\log\frac{(\Omega V-U)^{\frac{1}{A\Omega^2}}}{L-l-x}=\frac{U}{A\Omega^2(\Omega V-U)}+C$$

D'où l'on tire :

$$(41)\quad L-l-x=(\Omega V-U)^{\frac{1}{A\Omega^2}}\,l^{-\frac{U}{A\Omega^2(\Omega V-U)}}e^{-C}$$

Cette équation donne une valeur approchée de x en fonction de V.

Faisant $x=l$ et $V=V_1$, il vient pour valeur de la constante :

$$e^{-C}=L(\Omega V_1-U)^{-\frac{1}{A\Omega^2}}e^{-\frac{U}{A\Omega^2(\Omega V_1-U)}}$$

Remplaçant dans l'équation (40) $L-l-x$ par sa valeur, on obtiendrait une nouvelle équation différentielle dont l'intégration fournirait une solution plus approchée de la question. Malheureusement, elle n'est pas intégrable en termes finis. Mais pour la question qui nous occupe, il suffit de considérer la résistance même de la pompe ; dès lors, il suffit de remplacer dans l'expression de R″ $L-l-x$ par sa valeur (41), et l'on a ainsi R″ exprimée en fonction de V seulement, on trouve :

$$(42)\quad R''=\frac{\delta\Omega\left(\Omega V-U\right)^2\left(L-l\right)l^{\frac{U}{A\Omega^2(\Omega V-U)}}}{\left[L\left(\frac{\Omega V-U}{\Omega V_1-U}\right)^{\frac{1}{A}}l^{\frac{U}{A\Omega^2(\Omega V_1-U)}}\right]20gK^2}$$

Si nous faisons varier V dans cette valeur de R″, nous voyons que si V augmente, R″ diminue, et réciproquement ; la résistance est donc croissante.

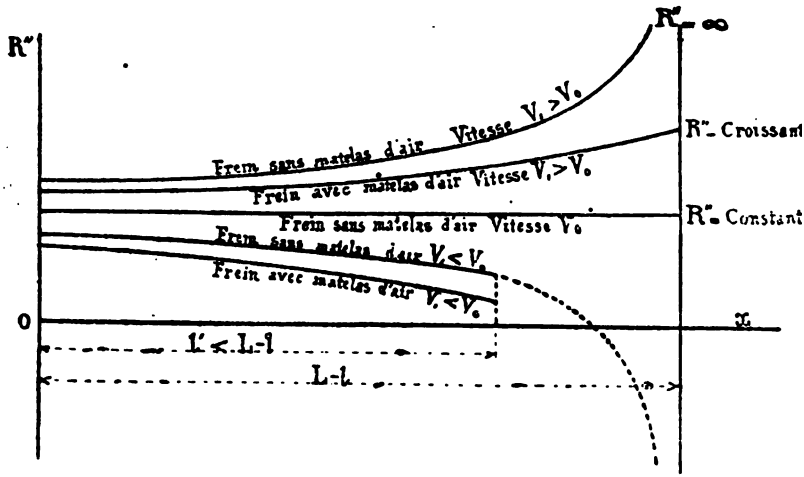
Pour $V = V_1$, on a la résistance à l'origine de la 2e période, c'est-à-dire

$$R'' = \frac{\delta\Omega\,(\Omega V_1 - U)^2\,(L - l)}{20\,g K^2 L}$$

A la fin du recul, on a forcément $V = 0$, puisque les orifices sont fermés ; la valeur correspondante de R'' est alors :

$$R'' = \frac{\delta\Omega U^2\,(L - l)}{20\,g K^2 L \left(-\frac{U}{\Omega V_1 U}\right)^{\frac{1}{\Delta\Omega^2}} e^{\frac{V_1}{\Delta\Omega(\Omega V_1 - U)}}}$$

R'' a donc à la fin du recul une valeur finie, ce qui distingue ce frein du frein sans matelas d'air. Si nous représentons par des courbes les valeurs de R'' dans les différents cas, nous aurons la figure ci-dessous.



Si l'on utilisait le frein pour une vitesse $V_1 < V_0$, on obtiendrait les courbes placées au-dessous de la droite $R'' =$ constante. De ce qui précède nous concluons :

Dans un frein à matelas d'air, lorsque ce frein possède des sections d'écoulement à décroissance parabolique établies pour une vitesse maximum de V_0, si cette vitesse devient plus grande, la résistance du frein est croissante, mais atteint une valeur finie à la fin du recul.

Cette conclusion est, comme on le voit, toute en faveur du frein à matelas d'air, car elle permet d'employer celui-ci à peu près dans toutes les conditions, en le faisant assez résistant.

De l'étude qui précède, étude fort sommaire du reste, il résulte que si le frein à matelas d'air à résistance constante a des inconvénients au point de vue du bon fonctionnement et produit certaines irrégularités dans le recul, il a au moins l'avantage de pouvoir être employé sans danger lorsque la vitesse maximum du système pour lequel il a été calculé devient plus grande, soit par l'effet d'une augmentation dans les charges, soit par l'emploi de poudres différentes.

En général, les profils des sections d'écoulement sont des lignes droites, c'est-à-dire que la loi des orifices, au lieu d'être parabolique, est linéaire. Les droites que l'on emploie se rapprochent le plus possible de la parabole théorique. Dans ce cas, le frein n'est plus à résistance constante, c'est pourquoi nous n'en parlons pas dans cette note. On verrait facilement que dans un tel frein sans matelas d'air, la résistance, au lieu de devenir infinie lorsque la vitesse maximum pour laquelle il a été calculé augmente, présente un maximum avant la fin du recul.

Le matelas d'air n'aurait plus ici la même importance que dans le frein à résistance constante; mais, comme nous l'avons fait remarquer, notre but étant l'étude sommaire de l'influence du matelas élastique dans les freins à pression constante, nous n'avons pas cru devoir traiter la question des freins à pression variable. Nous espérons que cette étude pourra être de quelque utilité dans la question des freins, question tout à fait à l'ordre du jour dans l'artillerie.

Paris, le 28 octobre 1883.

P. Laurent,
Ingénieur, ancien chef du bureau des Études de l'atelier de construction de Tarbes.

L'ARTILLERIE ALLEMANDE

SUR LE PIED DE GUERRE

[*Suite* (1).]

Nous continuons, dans ce numéro, à extraire de l'intéressant article de la Revue militaire de l'étranger, *intitulé :* L'armée allemande sur le pied de guerre, *les passages qui se rapportent spécialement à l'artillerie.* (N. de la R.)

L'auteur décrit le matériel allemand (bouches à feu, affûts, caissons et voitures); mais comme nos lecteurs ont déjà eu sous les yeux la description de ce matériel avec plus de détails que n'en fournit l'article précité, nous nous bornerons à en extraire deux indications : l'une est relative aux marques distinctives du matériel, l'autre à la mise hors de service des bouches à feu.

1° Marques distinctives du matériel allemand.

1° **Affûts.** — Les marques distinctives et complémentaires ressortent en blanc sur la couleur bleue dont est peint l'affût. Elles indiquent, sur le flasque droit (la pièce supposée en batterie), le numéro du régiment, celui de la batterie et celui de la pièce.

Exemples :

1. G. A. R. 3. r. B. 5. 1er régiment d'artillerie de la garde, 3e batterie à cheval, 5e pièce.

A. R. 18 (Genl. Feldzgm.) 5. B. 1. Régiment d'artillerie de campagne n° 18 [*General Feldzeugmeister*] (2), 5e batterie, 1re pièce.

Le 25e régiment (hessois) est défini : A. R. 25. (*Grhrz.*

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XXIII, novembre 1883, p. 153.

(2) Les 3e et 18e (IIIe corps) sont les seuls régiments prussiens qui portent cette qualification et qui, en général, inscrivent une qualification sur leur matériel.

Hess.) ; l'indication des régiments bavarois est précédée des lettres : *Bay*.

Ces observations s'appliquent à toutes les voitures.

2° Caissons modèle 1873. — Les marques distinctives et complémentaires sont placées sur la face externe du brancard de gauche ; elles indiquent le numéro du régiment, celui de la batterie et celui du caisson.

Exemple :

A. R. 19. 7. B. 4. M. W. 19e régiment d'artillerie de campagne, 7e batterie, 4e caisson de munitions (*Munitions-Wagen*).

3° Chariots de batterie modèle 1873. — Les chariots de batterie sont marqués à la même place et d'après les mêmes principes que les caissons.

Exemple :

A. R. 9. 2. B. 2. V. W. 9e régiment d'artillerie de campagne ; 2e batterie, 2e chariot de batterie (*Vorraths-Wagen*).

4° Forges de campagne modèle 1873. — Les marques distinctives et complémentaires ressortent sur la face externe du brancard de gauche.

A. R. 15. 5. B. F. S. 15e régiment d'artillerie de campagne ; 5e batterie, forge (*Feldschmiede*).

2° Mise hors de service des bouches a feu.

On ne peut enclouer les bouches à feu de campagne allemandes sans casser auparavant la coquille en acier qui termine la vis-lumière et pousser à fond le coin de fermeture ; il faut, pour l'enclouage, employer des clous suffisamment longs, en raison de l'obliquité du canal de lumière.

Si l'on dispose de quelque temps, on peut rendre l'obturation impossible en dégradant, à l'aide d'un instrument quelconque, le logement obturateur ; mais il faut d'abord retirer complètement le coin de fermeture, ce

qui n'est possible qu'en dévissant préalablement, à l'aide d'une clef spéciale, la vis-lumière qui sert d'arrêtoir à ce coin ; cette clef se trouve dans la case supérieure de droite du coffre d'avant-train. On peut, en même temps, emporter les deux anneaux obturateurs de rechange qui se trouvent dans cette même case, ainsi que celui qui est placé dans la pièce.

On peut aussi, lorsque la vis-lumière est retirée, détériorer suffisamment les filets de l'écrou pour empêcher de lui substituer une vis-lumière de rechange, ce qui rend complètement impossible la mise de feu par les moyens ordinaires. Dans tous les cas, il ne faut pas se borner à emporter ou à mettre hors de service les coins de fermeture ou les anneaux obturateurs qui se trouvent sur les pièces, car il existe dans les approvisionnements des batteries des coins et des obturateurs de rechange qu'il est très facile de mettre en place.

L'auteur, passant ensuite aux munitions de l'artillerie allemande, fournit les renseignements suivants : 1° sur l'approvisionnement des batteries ; 2° sur la description du matériel et le chargement des colonnes de munitions.

1° Approvisionnements des batteries.

Approvisionnement en munitions. — L'approvisionnement total de chaque batterie s'élève aux chiffres ci-après :

Batterie montée : 440 obus, 340 shrapnels, 28 boîtes à mitraille, 848 charges ;

En tout : 808 coups, soit 134 coups 2/3 par pièce.

Batterie à cheval : 528 obus, 360 shrapnels, 28 boîtes à mitraille, 916 charges ;

En tout : 916 coups, soit 152 coups 2/3 par pièce.

Le chargement des différents coffres est indiqué dans le tableau ci-après (1) :

(1) D'après le *Taschenbuch für die Feld-Artillerie*, par v. Kretschmar. Berlin, 1882.

CANONS.	DÉSIGNATION des coffres.	OBUS.	SHRAPNELS.	BOÎTES à mitraille.	CHARGES.	NOMBRE total de coups.
Lourd.	Avant-train de pièce. .	20	10	2 (1)	32	32
	Avant-train de caisson .	20 } 40	10 } 35	2	32 } 82	32 } 77
	Arrière-train de caisson.	20	25	»	50	45
Léger.	Avant-train de pièce . .	24	12	2 (1)	38	38
	Avant-train de caisson .	24 } 48	12 } 36	2	38 } 86	38 } 86
	Arrière-train de caisson.	24	24	»	48	48

(1) Dont une sur l'affût.

2° Matériel des colonnes de munitions.

Une colonne de munitions *d'infanterie* se compose de :

21 caissons à cartouches modèle 1859 à 6 chevaux.
1 forge de campagne — 1869 à 6 —
2 chariots de batteries — 1869 à 4 —
ou 1 chariot de batterie — 1842 à 6 —
ou 1 voiture à bagages à 2 chevaux.

Toutes ces voitures sont peintes en *gris*, pour les distinguer de celles des colonnes de munitions d'artillerie, qui le sont en *bleu*; une voiture sur deux porte un fanion blanc marqué aux lettres : Inf. M. C.

Les marques distinctives et complémentaires des colonnes de munitions d'infanterie indiquent le numéro du corps d'armée, le numéro de la colonne, la désignation de chaque voiture et, s'il y a lieu, son numéro.

Exemple :

IV. A. K. I. I. M. K. 3. P. W. 4e corps d'armée, 1re colonne de munitions d'infanterie, 3e caisson à cartouches (*Patronen-Wagen*).

Les ouvrages militaires classiques font transporter aux 4 colonnes de munitions d'infanterie d'un corps d'armée un approvisionnement total de 1 474 560 cartouches, soit 368 640 par colonne.

Il est à remarquer que ces chiffres paraissent trop

APPROVISIONNEMENT.		OBUS.	SHRAPNELS.	BOITES à mitraille	NOMBRE total des coups.	
Par pièce lourde	dans la batterie	73,33	56,66	4,66	134,65	
	dans les colonnes de munitions d'artillerie. 1er échelon (3 colonnes).	43,93	15,89	1,43	61,25	122,5
	dans les colonnes de munitions d'artillerie. 2e échelon (3 colonnes).	43,93	15,89	1,43	61,25	
	Totaux	161,19	88,44	7,52	257,15	
Par pièce légère (1).	dans la batterie	88	60	4,66	152,66	
	dans les colonnes de munitions d'artillerie. 1er échelon (3 colonnes).	49	17	1,50	67,50	135 »
	dans les colonnes de munitions d'artillerie. 2e échelon (3 colonnes).	49	17	1,50	67,50	
	Totaux	186	91	7,60	287,66	

(1) Y compris celles des batteries détachées aux divisions de cavalerie indépendante.

Dans un corps d'armée, le général commandant la brigade d'artillerie a toute l'artillerie du corps d'armée sous ses ordres et marche généralement avec le quartier général. Sa mission est de maintenir les batteries et les colonnes de munitions en état de suffire aux exigences du combat ; il est l'intermédiaire de toutes les demandes d'armes et de munitions émanant des chefs de service et des corps de troupe. Pendant la lutte, le général en chef peut le charger de diriger le combat de l'artillerie. Comme commandant d'un groupe important du corps d'armée, il a à sa disposition une intendance divisionnaire, un service des subsistances, un bureau expéditionnaire des postes, un auditoriat et un aumônier.

Il a pour le seconder un état-major dont le tableau qui suit donne la composition :

COMMANDEMENT D'UNE BRIGADE D'ARTILLERIE.

	OFFICIERS			HOMMES DE TROUPE				EMPLOYÉS.			CHEVAUX			VOITURES			OBSERVATIONS.
	généraux ou supérieurs.	subalternes.	Totaux.	Sous-officiers.	*Gefreite* et soldats.	Soldats du train.	Totaux.	Vétérinaires.	Payeurs.	Totaux.	de selle.	de trait.	Totaux.	à 2 chevaux.	à 4 chevaux.	Totaux.	
Général ou colonel commandant la brigade.	1	»	1	»	»	4	4	»	»	»	6	»	6	»	»	»	*l*) Voiture à bagages achetée par l'officier commandant; elle reçoit les bagages de l'*Adjudantur*.
Secrétaire.	»	»	»	1	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Train.	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»	2	2	*l*) 1	»	1	
Totaux . . .	1	»	1	1	»	5	6	»	»	»	6	2	8	*l*) 1	»	1	
Adjudantur.																	
Premier lieutenant	»	1	1	»	»	2	2	»	»	»	4	»	4	»	»	»	
Second lieutenant.	»	1	1	»	»	2	2	»	»	»	4	»	4	»	»	»	
Totaux . . .	»	2	2	»	»	4	4	»	»	»	8	»	8	»	»	»	
Garde d'état-major.																	
Cavaliers.	»	»	»	»	2	»	2	»	»	»	2	»	2	»	»	»	
Totaux généraux. . .	1	2	3	1	2	9	12	»	»	»	16	2	18	1	»	1	

Afin de résumer tous les renseignements précédemment donnés, on a condensé dans le tableau suivant l'effectif de l'artillerie : 1° dans un corps d'armée mobile constitué normalement ; 2° dans une division de cavalerie à 3 brigades et 3 batteries.

TABLEAU

DE L'EFFECTIF DE L'ARTILLERIE DANS UN CORPS D'ARMÉE MOBILE NORMAL.

(On suppose une seule batterie à cheval détachée.)

	Officiers.	Médecins.	Payeurs.	Vétérinaires.	Employés divers.	Hommes de troupe.	Chevaux.	Pièces.	Voitures.
Commandement de la brigade d'artillerie	3	»	»	»	»	12	18	»	1
1re DIVISION D'INFANTERIE.									
ARTILLERIE DIVISIONNAIRE.									
État-major d'*Abtheilung* montée	2	2	1	2	4	10	18	»	3
1 batterie montée	5	»	»	»	1	169	100	6	12
3 batteries semblables	15	»	»	»	3	507	450	18	36
Totaux de l'artillerie divisionnaire	22	2	1	2	8	686	618	24	51
2e DIVISION D'INFANTERIE.									
Même effectif que pour la 1re division	22	2	1	2	8	686	618	24	51
ARTILLERIE DE CORPS.									
1. *Batteries.*									
État-major de l'artillerie de corps	2	1	»	1	»	11	14	»	1
2 états-majors d'*Abtheilungen* montées	4	4	2	4	8	20	36	»	6
6 batteries montées	30	»	»	»	6	1014	900	36	72
1 état-major d'*Abtheilung* à cheval	2	2	1	2	4	10	18	»	3
1 batterie à cheval	5	»	»	»	2	161	230	6	12
1 batterie semblable	5	»	»	»	2	161	230	6	12
Totaux des batteries	48	7	3	7	22	1377	1428	48	106
2. *Colonnes de munitions.*									
2 états-majors d'*Abtheilungen* de colonnes	4	4	»	4	4	20	32	»	4
1 colonne de munitions d'infanterie	3	»	»	»	1	173	175	»	24
3 colonnes semblables	9	»	»	»	3	519	525	»	72
1 colonne de munitions d'artillerie	3	»	»	»	1	178	185	»	26
5 colonnes semblables	15	»	»	»	5	890	925	»	130
Totaux des colonnes de munitions	34	4	»	4	14	1780	1842	»	256

TABLEAU

DE L'EFFECTIF DE L'ARTILLERIE DANS UNE DIVISION SPÉCIALE DE CAVALERIE.

	Officiers.	Médecins.	Payeurs.	Vétérinaires.	Employés divers.	Hommes de troupe.	Chevaux.	Pièces.	Voitures.
ARTILLERIE DIVISIONNAIRE.									
État-major d'*Abtheilung* à cheval.	2	2	1	2	4	10	18	»	3
1 batterie à cheval	5	»	»	»	2	161	230	6	12
2 batteries semblables.	10	»	»	»	»	322	460	12	24
2 caissons à munitions de cavalerie	»	»	»	»	4	7	13	»	2
Totaux de l'artillerie.	17	2	1	2	10	500	721	18	41

Tels sont les traits principaux de l'organisation que les Allemands ont adoptée pour l'artillerie de leurs 18 corps d'armée ; mais ces corps ne forment, pour ainsi dire, qu'un premier échelon de leur force militaire, quoique assurément le meilleur et le plus nombreux. Dès l'ouverture des hostilités, nos voisins forment une armée de seconde ligne composée d'un certain nombre de corps d'armée. Nous allons exposer ce qui dans ces nouvelles formations a trait à l'artillerie, et dans ce but, examiner auparavant à l'aide de quels éléments ils peuvent constituer de nouvelles unités.

III.

TROUPES DE RÉSERVE DE CAMPAGNE.

Les troupes de réserve de campagne, destinées à appuyer immédiatement les troupes de campagne, sont formées :

1° D'éléments appartenant à l'armée permanente et à la réserve, et non absorbés par la formation des troupes de campagne proprement dites et des troupes de dépôt ;

2° D'éléments constitués avec les hommes *des plus jeunes classes de la landwehr* restant disponibles après qu'on a

complété, s'il est besoin, les troupes de campagne à l'effectif de guerre, et créé les cadres de l'armée de garnison.

On sait que la landwehr allemande se compose de tous les hommes ayant compté 3 ans dans l'armée active, puis 4 ans dans la réserve, et qui ont pris part, dans la réserve, à deux exercices, chacun de 8 semaines au maximum. Pendant les 5 années qu'ils appartiennent à la landwehr, les hommes assistent encore deux fois à un exercice dont la durée varie de 8 à 14 jours. Tous sont donc, et l'on croit devoir insister sur ce point, des *soldats entièrement exercés*.

En temps de paix, la landwehr ne possède d'autres cadres permanents que ceux des districts de bataillon. Officiers, médecins, employés, restent dans leurs foyers, comme les hommes de troupe, et ne sont convoqués que pour prendre part aux exercices réglementaires, ou lorsque des circonstances extraordinaires l'exigent.

Afin de donner aux cadres des formations de réserve, constituées au moment de la mobilisation, une plus grande consistance, on leur affecte un certain nombre d'officiers de l'armée permanente et d'officiers de réserve. Les emplois de commandant de troupe sont généralement occupés par des officiers de l'armée active, mais on remet la plupart des emplois subalternes à des officiers de réserve et de landwehr ; par contre, un certain nombre d'officiers de même provenance remplissent les emplois restés vacants dans les troupes de ligne. La mise sur le pied de guerre amène un mélange intime de ces éléments. Ainsi, dans toutes les formations mobiles, les officiers, quelle que soit leur provenance, forment, pour la durée de l'état de mobilisation, un *corps* dans lequel ils prennent rang d'après leur ancienneté, et où tous jouissent, sur la base de cette ancienneté commune, de droits égaux à l'avancement et aux augmentations de traitement (1).

(1) Les Allemands ne se bornent pas à remplir les vacances d'un cadre déterminé

Par analogie avec ce qu'on fait pour le cadre d'officiers, on mêle également aux cadres inférieurs un certain nombre de sous-officiers de l'armée permanente (1).

Les troupes de réserve mobiles, appartenant à l'artillerie, ont le même effectif que les troupes de campagne de même arme et reçoivent le même nombre de soldats du train, de chevaux et de voitures que celles-ci.

Suivant le même auteur, les Allemands constituent avec ces éléments des *divisions de réserve mobiles* composées, en principe, de 4 régiments d'infanterie à 3 bataillons, 1 bataillon de chasseurs (2), 1 régiment de cavalerie à 4 escadrons, 1 *Abtheilung* de 3 batteries montées (3) et 1 compagnie de pionniers. D'après de Courbière, les divisions de réserve indépendantes, c'est-à-dire non groupées en corps d'armée, recevraient 2 colonnes de réserve de munitions d'infanterie et 1 colonne de réserve de munitions d'artillerie. On adjoint à chaque division les administrations ou services (4) et les trains nécessaires, et on place à sa tête un commandant de division et 2 commandants de brigade. D'après Lüdinghausen, on n'affecterait à ces divisions, à l'exclusion des colonnes des convois des subsistances, que des colonnes d'approvisionnements, dont le nombre est

---

de troupes de landwehr; ils conservent sur les contrôles des officiers du *Beurlaubtenstand* tous ceux qui peuvent et veulent rendre des services au delà des limites de leur obligation légale. Le maintien de ces officiers sur les contrôles n'entraîne aucune dépense, puisque les droits à la solde ne s'ouvrent que par l'emploi et l'appel au service, et non par le grade. L'accroissement des cadres auxiliaires, aujourd'hui indispensables en temps de guerre, n'est limité que par le nombre des éléments réunissant les qualités requises et désireux d'appartenir au corps d'officiers. L'institution du volontariat d'un an et la considération dont jouit l'uniforme font entrer dans les cadres auxiliaires une bonne partie de l'élite de la société. De plus, tout officier de landwehr porté sur les contrôles de l'armée ne peut en être rayé, quel que soit son âge, et sauf le cas d'indignité, que si le souverain accepte sa démission.

On rappellera ici que les Allemands ne croient pas devoir, en temps de paix, faire passer des officiers de landwehr aux grades supérieurs à celui de capitaine.

(1) *Heerwesen*, de Paris.

(2) L'attribution d'un bataillon de chasseurs aux divisions de réserve ne serait qu'éventuelle, d'après la brochure : *Die Streitkräfte Deutschlands*. Vienne, 1882.

(3) L'*Abtheilung*, écrit Paris, est habituellement de 3 batteries. Cette rédaction laisse supposer que ce nombre pourra être dépassé, quand on le jugera nécessaire.

(4) Les effectifs de ces éléments sont quelquefois légèrement plus faibles que dans les troupes de campagne (v. Fircks).

fixé à 2 par la brochure autrichienne dont il vient d'être fait mention. Le général Paris affirme que les divisions de réserve ne recevront généralement pas d'équipage de pont. Elles peuvent, ajoute-t-il, être éventuellement réunies en *corps d'armée de réserve.*

On ne saurait, faute de documents positifs, déterminer d'une manière précise le nombre de formations de réserve que nos voisins constitueraient et mettraient en ligne, en cas de mobilisation générale. Il est possible néanmoins de s'en faire une idée approximative, en calculant d'après les incorporations annuelles les ressources disponibles, et en commentant les indications fournies par les documents officiels, par la littérature et la presse militaire allemandes. Nous donnons ici ce qui est relatif à l'artillerie.

d) **Artillerie de campagne.**

Après la formation des 18 corps d'armée mobiles et de la 25e division hessoise, 39 des batteries montées existant sur le pied de paix restent disponibles. Après avoir prélevé sur ce chiffre 10 batteries pour compléter un XIXe corps, s'il est immédiatement constitué avec la 25e division et des régiments de l'armée permanente, on disposerait encore de 29 batteries montées (1).

D'autre part, les ouvrages militaires allemands nous apprennent qu'on mobiliserait, dans chaque corps d'armée, 3 batteries de réserve (1 au régiment de corps, 2 au régiment divisionnaire), soit 54 batteries, auxquelles il faut ajouter sans doute 1 ou même 2 batteries pour le régiment hessois n° 25. Ces 56 batteries, jointes aux 29 batteries précédentes, donnent un total de 85 batteries montées, disponibles pour les formations de réserve après constitution d'un XIXe corps.

Quelle sera la répartition de cette artillerie entre les di-

(1) Toutes les batteries à cheval sont absorbées par les troupes de campagne (divisions de cavalerie et artillerie de corps).

visions et les corps d'armée de réserve? Aucune indication ne permet de répondre à cette question d'une façon précise, et il faut se contenter de rester dans le domaine des conjectures. Il n'est pas possible davantage de fixer, d'une manière certaine, le nombre réel de batteries et de colonnes de réserve que créeront les Allemands en cas de mobilisation. Toutefois, l'examen de leurs ressources permet de se convaincre qu'ils sont en mesure de faire un effort plus considérable, mieux en rapport avec la masse d'infanterie mobilisée.

Pour faire cette démonstration, on continuera à s'appuyer sur le calcul des hommes disponibles avec 12 classes, mais en remarquant que si l'artillerie de campagne, dépourvue de train sur le pied de paix, est nécessairement obligée de faire des emprunts considérables aux réserves de la cavalerie, il est indispensable, par contre, que les servants appartiennent exclusivement aux hommes instruits par les régiments. C'est donc sur les ressources en canonniers à pied qu'on s'appuiera pour évaluer approximativement le nombre d'unités du pied de guerre. On cherchera ensuite s'il est possible de trouver les cadres nécessaires et si l'emprunt à faire à la cavalerie ne dépasse pas les ressources disponibles de cette arme.

Les 33 hommes [30 du contingent (1), 3 du *Nach-Ersatz*] incorporés annuellement dans les batteries montées reçoivent tous, la première année, l'instruction de servants à pied ; l'instruction à cheval n'est donnée qu'à partir de la deuxième année, et chaque batterie doit alors former 14 conducteurs (2). D'autre part, les 27 ou 28 recrues [25 du contingent (3) et 2 ou 3 du *Nach-Ersatz*] incorporées dans chaque batterie à cheval, apprennent toutes à monter à à cheval. Il en résulte qu'au moment où la plus ancienne classe termine sa douzième année de service, on dispose

(1) Chiffre minimum.
(2) Kaulbars.
(3) Chiffre minimum.

de 50 282 hommes ayant reçu l'instruction à cheval, et de 55 041 canonniers à pied (1).

Ces nombres doivent être considérés comme des limites inférieures, particulièrement pour les hommes ayant reçu l'instruction à cheval, puisqu'on s'est basé sur un minimum d'incorporation et qu'on n'a pas tenu compte des hommes arrivant en dehors des appels [volontaires d'un an, etc.] (2).

Actuellement (1er novembre 1883), on est au-dessous des effectifs ci-dessus, parce que 40 batteries montées, formées en 1881, n'ont encore reçu que trois contingents. Cette cause diminue de 4930 les hommes à pied et de 4084 les hommes à cheval. Par suite, on dispose seulement de 46198 hommes ayant reçu l'instruction à cheval, et de 50111 canonniers-servants (3).

Les ressources étant ainsi déterminées, quelle peut être la répartition des hommes à pied?

Pour mobiliser les troupes de campagne, savoir: 37

---

(1) Les pertes sont calculées sur les bases : 4 p. 100 pour la première année, 3 p. 100 pour les 11 années suivantes.

Au bout de la première année, le nombre des hommes à pied est de :

$$294 \times 30 \times 1\,056 = 9\,314.$$

Au début de la deuxième année, on prélève 14 conducteurs par batterie montée; il reste donc à chaque batterie : $30 \times 1\,056 - 44$, ou 16.896 servants, qui subissent une perte de 3 p. 100 pendant 11 ans, et qui deviennent :

$$16.896\left(1-\frac{3}{100}\right)\frac{1-\left(1-\frac{3}{100}\right)^{11}}{1-\left(1-\frac{3}{100}\right)}, \text{ ou } 16.896 \times 9.2053.$$

Le total des servants disponibles après la onzième année est ainsi de :

$$16.896 \times 92.053 \times 294,$$

soit 45 727, qui, ajoutés aux 9 314 représentant l'effectif à la fin de la première année, donnent le chiffre de 55 041 canonniers à pied.

De même, le nombre des conducteurs provenant des batteries montées est de $14 \times 9.2053 \times 294 = 37\,889$, qu'il faut ajouter aux $46 \times 25 \times 10.7768$ ou 12 393 hommes provenant des batteries à cheval.

On ne tient pas compte de la batterie d'instruction, puisqu'elle ne reçoit pas de recrues et que son personnel est prélevé sur les 294 autres batteries.

(2) Un homme de plus dans une batterie, recevant chaque année l'instruction à cheval, produirait en 12 ans une augmentation d'effectif de 9.797 hommes, dans la catégorie dont il fait partie, soit pour l'ensemble de l'artillerie 3 331 hommes.

(3) En tenant compte de ces 40 batteries, l'augmentation résultant de l'instruction à cheval donnée à un homme de plus par batterie est réduite de 3 331 à 3 051.

états-majors de régiment (1), 295 batteries montées (2), 73 colonnes de munitions d'infanterie, dont 1 hessoise (3), 110 colonnes de munitions d'artillerie, dont 2 hessoises (4), 3 colonnes de munitions d'artillerie et 3 d'infanterie nécessaires au XIXe corps, dont nous admettons la formation; pour mobiliser les 56 batteries montées de réserve indiquées par les ouvrages militaires, les 10 colonnes du parc (5) et les 4 dépôts principaux de munitions (6) qui doivent être créés; enfin pour mobiliser les dépôts (7), il faut 40 875 hommes à pied. On dispose donc, au mini-

---

(1) Chacun comprend 2 sous-officiers, c'est-à-dire 2 hommes ayant reçu l'instruction à cheval, et 1 homme à pied.

(2) On compte par batterie montée 87 hommes ayant reçu l'instruction à cheval dans l'artillerie (c'est-à-dire soldats du train non compris), et 77 canonniers-servants. La proportion des hommes de réserve est de 2/3 pour les servants (28), et de 1/3 pour les conducteurs (14 conduisant les chevaux haut le pied ou non montés).

(3) D'après l'*Instruktion für den Führer einer Munitions-Kolonne*, chaque colonne d'infanterie se divise en 7 sections, dont les attelages et le harnachement sont surveillés par un conducteur d'artillerie non monté; il reste donc 26 à 27 servants aux voitures. Sur 8 *Gefreite*, 3 seulement sont montés, ainsi que les 3 *Ober-Gefreite*. En dehors de la réserve, il existe donc, avec les cadres, 29 artilleurs ayant reçu l'instruction à cheval, et 25 hommes à pied (avec l'aide de lazaret et 5 *Gefreite* non montés). La réserve porte ces chiffres à 40 et 48, en supposant que la proportion des conducteurs d'artillerie et des servants de la réserve soit la même que dans les batteries. Le chef artificier provient de l'artillerie à pied.

(4) Dans une colonne d'artillerie, où il existe 6 sections et 1 conducteur non monté par section, on compte de la même manière 48 hommes à pied et 40 ayant reçu l'instruction à cheval.

(5) Dans les colonnes du parc de munitions, on doit compter comme non montés tous les *Gefreite* et *Ober-Gefreite*, et 42 canonniers sur 60, si l'on prend la base de répartition suivie pour les autres colonnes. On a ainsi 54 hommes à pied et 36 à cheval.

(6) La composition détaillée des dépôts principaux n'est pas connue. En considérant comme hommes à pied les 84 hommes qui constituent l'effectif total, on a donc un maximum, puisque l'on ne tient pas compte des cadres.

(7) Une batterie montée de dépôt à 165 hommes reçoit 30 recrues. Le cadre comprend 21 hommes ayant l'instruction à cheval. Il reste donc, en enlevant l'aide de lazaret, 118 anciens soldats qu'on peut diviser en servants et en conducteurs, suivant la proportion admise dans les batteries, ce qui donne 53 conducteurs pour 60 servants.

Les batteries montées de dépôt des régiments de corps (sauf dans les XIIIe, XIVe et XVe corps) sont à 215 hommes, l'excédent sur les précédentes ne portant pas sur les cadres. On doit admettre qu'elles ont plus de recrues (40 pour être dans les données des batteries de dépôt divisionnaires). On divise ce personnel comme dans les batteries divisionnaires.

Les batteries montées de dépôt des régiments de corps des XIIIe et XVe corps sont traitées comme les batteries des régiments divisionnaires.

La 1re batterie de dépôt du 14e régiment et la 1re du 25e sont semblables aux batteries de corps du type ordinaire. Les 2es batteries de dépôt de ces régiments ont un effectif spécial. On admet qu'elles reçoivent seulement 20 recrues, à répartir suivant les règles précitées.

Les troupes d'artillerie à cheval (actives et dépôts) n'ont que d'anciens soldats ayant tous reçu l'instruction à cheval.

mum, d'un excédent de 55 041 — 40 875 = 14 166, pour toutes les batteries et avec 12 classes. Cet excédent n'est encore, au 1er novembre 1883, que de 50 111 — 40 875, soit de 9 236 hommes à pied.

Ainsi, après avoir pourvu de batteries et de parcs 18 corps d'armée à la composition ordinaire; après avoir donné au XIXe corps 14 batteries montées, 5 colonnes de munitions d'artillerie et 4 d'infanterie (dont 3 de réserve de chaque espèce); après avoir attribué 14 batteries montées à chacun des 4 corps de réserve supposés formés par les quatrièmes bataillons et la landwehr de la garde, il resterait 29 batteries et 9 236 servants pour constituer les parcs des XX, XXIe, XXIIe, XXIIIe corps et pour former l'artillerie (batteries et parcs) des 16 divisions 1/2 de réserve encore disponibles.

Les corps de réserve ne réapprovisionnant pas de batteries à cheval, 5 colonnes d'artillerie et 4 d'infanterie semblent devoir leur suffire; elles absorbent pour 4 corps 1 648 servants, et il resterait pour 16 divisions de réserve 29 batteries et 7 588 hommes à pied. Si l'on donne à chacune d'elles 3 batteries, 1 colonne d'artillerie et 2 colonnes d'infanterie, il faut créer 19 batteries nouvelles, 16 colonnes d'artillerie et 32 d'infanterie, et il resterait encore sans emploi 4 052 servants.

Les hypothèses qui précèdent conduisent, ainsi, à admettre la mobilisation de 75 batteries, 39 colonnes d'artillerie, 51 colonnes d'infanterie *de réserve,* et l'on remarquera que ces éléments sont loin d'absorber le nombre de servants dont on dispose. Il reste à examiner si les autres éléments nécessaires (officiers, sous-officiers, conducteurs, soldats du train) existent également.

En tenant compte des états-majors de régiments divisionnaires, qui paraissent sans emploi dans les corps actifs et qui semblent susceptibles d'être utilisés dans les formations de réserve ; en tenant compte aussi des 5 états-majors d'*Abtheilungen* à cheval (ou mixtes) non employés

dans les 10 divisions de cavalerie indépendante, et qu'il n'est pas nécessaire de laisser dans le corps d'armée, quand celui-ci ne comprend plus qu'une seule batterie à cheval, il n'est besoin d'organiser pour les formations de réserve que 29 états-majors de batteries et 9 de colonnes [1]; il faut, au total, dans les conditions où l'on s'est placé : 3 040 officiers d'artillerie (généraux non compris) et 690 officiers de cavalerie [2]. D'après les *annuaires* et l'*Ancienneläts-Liste* de 1883, on dispose de 3 066 officiers d'artillerie, dont 705 de réserve et 559 de landwehr ; il existe donc un excédent de 26 officiers, sans tenir compte des officiers *à la disposition* et des *Feldwebel-Lieutenants*. Faisons remarquer que cet excédent augmente notablement, si l'on attribue à chaque batterie moins de 5 officiers, conformément à la pratique suivie en 1870. Quant aux ressources en officiers de cavalerie, elles sont très supérieures aux besoins.

Comme cadres subalternes, il faut environ 11 600 sous-officiers ; on en compte, sur le pied de paix, 5 901, et l'on peut admettre sans hésiter qu'avec 12 classes l'artillerie de campagne renferme les éléments nécessaires.

Il faut enfin 55 732 canonniers ayant reçu l'instruction à cheval (sous-officiers compris) et 28 211 soldats du train. Le déficit en conducteurs est donc, au 1er novembre 1883, de 55732 — 46198, soit de 9534, et il faut nécessairement emprunter à la cavalerie 28211 + 9534, ou 37 745 cavaliers [3]. L'effectif des réservistes de la cavalerie rend cet emprunt facile.

Le total des canonniers-conducteurs en réserve dans les colonnes de munitions et des canonniers-conducteurs des

---

(1) On n'attribue pas d'état-major de colonne aux divisions de réserve.

(2) Les Allemands mettent des officiers du *Beurlaubtenstand* de la cavalerie dans les colonnes de munitions d'infanterie, et considèrent comme suffisant d'avoir un officier d'artillerie par colonne de munitions d'artillerie. Même observation pour les colonnes du parc de munitions de campagne.

(3) Le déficit descendrait à 34 694, si un homme de plus par batterie recevait l'instruction à cheval. Le déficit des conducteurs descendrait alors à 5 [illegible] plus que de 2 399 hommes, si toutes les batteries avaient reçu 2 canonniers.

batteries montées de dépôt est de 7 000 en chiffre rond; ces emplois étant donnés en grande partie à d'anciens cavaliers, la totalité des conducteurs des batteries mobilisées, et la majorité de ceux qui font le service dans les colonnes, peuvent être exclusivement d'anciens artilleurs (1).

En résumé, grâce à l'économie générale du système de mobilisation adopté par les Allemands, rien ne paraît s'opposer à la formation de 75 batteries montées, 39 colonnes de munitions d'artillerie et 51 de munitions d'infanterie, *de réserve*. Sans doute, on ne saurait prêter à ces chiffres aucun caractère de certitude; toutefois, ils représentent une solution plausible du problème de l'évaluation et de l'emploi des ressources de l'artillerie de campagne. Comme on l'a vu, nous avons adopté une organisation *uniforme* pour les effectifs des différentes unités et pour la constitution de l'artillerie affectée aux troupes, et l'on dispose encore d'un excédent de servants. Peut-être les colonnes et les dépôts en renferment-ils un plus grand nombre qu'on ne l'a supposé; dans ce cas, l'excédent des hommes à pied diminuerait et le déficit des conducteurs serait réduit. Peut-être aussi ces servants sont-ils assignés, au moins en partie, à l'organisation de batteries de sortie dans les places; il est certain, en effet, qu'il serait possible de fournir à de semblables unités les cadres nécessaires, sans beaucoup appauvrir les cadres des autres formations, que les Allemands n'ont jamais craint de mobiliser avec des effectifs inférieurs aux *états* si riches du pied de guerre. Peut-être, enfin, des servants seraient-ils versés dans l'artillerie à pied. Sans s'arrêter davantage à ces hypothèses, on peut être assuré que nos voisins sont en mesure de faire un effort plus considérable que celui qu'indiquent leurs ouvrages militaires, et qu'ils ont les moyens de doter d'artillerie toutes leurs formations de réserve.

(1) D'après Lüdinghausen, des cavaliers du *Beurlaubtenstand* peuvent, en cas de besoin, être incorporés comme canonniers (conducteurs) dans les colonnes de munitions, les formations spéciales de campagne et les batteries de sortie.

Les tableaux A et B (pages 154 à 159 du tome XXIII de la *Revue d'artillerie*, nov. 1883) donnent la composition détaillée et l'effectif des batteries et colonnes de munitions de réserve.

Le matériel des batteries est le même que dans l'artillerie de campagne. D'après Wille, le matériel des colonnes de munitions d'artillerie de réserve serait constitué avec des caissons modèle 1864-1873 ou modèle 1842-1873. Les chariots de batterie et les forges seraient du modèle 1869. Les chariots n° 2 et n° 3 transporteraient chacun une roue de devant et une roue de derrière modèle 1842. Comme dans les troupes de campagne, les chariots n° 1 modèle 1869-1873 seraient exclus des colonnes de munitions, par suite du peu de capacité du coffre d'avant-train.

Les artilleurs provenant de la landwehr portent le même uniforme que ceux de l'armée permanente ; ils ne s'en distinguent généralement que par l'addition de la croix de landwehr au casque et à la cocarde du bonnet, et la suppression de la banderole à devise sur l'aigle du casque. En Bavière, toute distinction disparaît, et les hommes portent l'uniforme des corps de troupe chargés de leur mobilisation.

IV

FORMATIONS SPÉCIALES DE CAMPAGNE.

Les formations spéciales de campagne de l'artillerie comprennent :

1° Le *parc de munitions de campagne* et les *dépôts principaux de munitions*, mobilisés par les régiments d'artillerie de campagne désignés à cet effet ;

2° Les *équipages de siège d'artillerie*, organisés par les dépôts d'artillerie et les troupes de l'artillerie à pied.

1. Parc de munitions de campagne.

Le rôle du parc de munitions de campagne est d'assurer le réapprovisionnement des armées en munitions.

D'après Helldorff (1), on attribue à chaque armée une *Abtheilung* du parc de munitions de campagne, composée de 2 colonnes, et le nombre total des colonnes créées est de 8. Il faut y ajouter une *Abtheilung* bavaroise de 2 colonnes (2), qui sera probablement attribuée, comme en 1870, à l'armée ou aux armées dont feront partie les deux corps bavarois.

Les colonnes du parc de munitions de campagne, que l'on pousse aussi avant que possible par le chemin de fer, sont organisées pour se mouvoir sur les routes entre les stations extrêmes de débarquement et les points de ravitaillement ou les dépôts intermédiaires assignés aux colonnes de munitions des corps d'armée.

L'*Abtheilung* de parc d'une armée est placée sous les ordres du général commandant l'artillerie de cette armée; elle se réapprovisionne aux stations où les munitions sont expédiées par les dépôts principaux, et, à défaut de lignes ferrées en arrière, aux dépôts principaux eux-mêmes. Toutes les fois qu'on le peut, on augmente, par voie de réquisition, les moyens de transport des colonnes.

Régulièrement, chaque colonne se compose de : 1 capitaine d'artillerie, 2 seconds-lieutenants, généralement de cavalerie, 1 chef artificier, 15 sous-officiers (dont 1 *Feldwebel*, 1 *Vice-Feldwebel*, 2 artificiers et 4 sergents), 3 *Ober-Gefreite*, 8 *Gefreite*, 2 trompettes, 60 canonniers, 1 aide de lazaret, 1 maréchal ferrant, 71 soldats du train, 1 sellier, 143 chevaux (dont 21 de selle), 17 voitures pour le transport des munitions, 2 chariots de batterie, 1 forge.

Les 2 chariots de batterie s'attellent à 4 chevaux, les autres voitures à 6 chevaux.

Sur les 17 voitures à munitions, 9 sont destinées au transport des munitions pour pièces lourdes, 2 à celui des munitions pour pièces légères, 6 à celui des cartouches.

---

(1) *Feldtaschenbuch.*

L'approvisionnement normal d'une colonne du parc de munitions de campagne comprend (1) :

1 750 obus, 1 338 shrapnels, 192 boîtes à mitraille, pour canons lourds ;

450 obus, 354 shrapnels, 60 boîtes à mitraille, pour canons légers ;

584 140 cartouches d'infanterie ;

9 360 cartouches de cavalerie (sans doute de revolver) ;

1 494 kilog. de substances explosives (poudre ou coton-poudre).

Les voitures transportent : 2 cognées, 20 haches, 20 pioches, 20 pelles.

Les indications que peuvent fournir les marques distinctives et complémentaires résultent des exemples suivants :

F. M. P. 3. K. 3. s. M. W. Parc de munitions de campagne. 3e colonne, 3e voiture à munitions lourdes.

F. M. P. 5. K. 6. P. W. Parc de munitions de campagne. 5e colonne, 6e voiture à cartouches (2).

A la tête de chaque *Abtheilung* est placé un état-major composé de : 1 capitaine, 1 médecin aide-major, 1 payeur, 1 aide-vétérinaire, 1 sous-officier, 4 soldats du train, 7 chevaux et 1 voiture à bagages marquée comme l'indique l'exemple suivant :

F. M. P. 1. A. Pk. W. Parc de munitions de campagne. 1re *Abtheilung*, voitures à bagages (*Pack-Wagen*).

Tous les canonniers sont armés de la carabine de chasseurs modèle 1871.

2. Dépôts principaux de munitions.

A chaque armée correspond un dépôt principal de mu-

(1) *Die Streitkräfte Deutschlands*. Vienne, 1882.

(2) Ces exemples sont tirés du *Handbuch für die Officiere der K. P. Artillerie*. Il en résulte que les colonnes prussiennes seront numérotées dans leur ensemble et non dans chaque armée. Les voitures des colonnes bavaroises se distingueront par l'indication : BAY.

nitions [1] constitué, généralement dans une place forte, par les dépôts d'artillerie du temps de paix. D'après Lüdinghausen, 3 de ces dépôts se mobiliseraient à Torgau, Magdebourg et Erfurt; la mobilisation du 4e incomberait peut-être à la Bavière [2].

Ces dépôts, que l'on ne déplace qu'exceptionnellement, et qui sont mis à la disposition de l'inspecteur général des étapes et des chemins de fer, expédient leurs munitions aux stations extrêmes, où viennent se ravitailler les colonnes du parc de campagne. Cette expédition a toujours lieu en caisses et par les voies ferrées. Chaque fois qu'il est possible de ne pas se servir, comme intermédiaires, des colonnes du parc de campagne, c'est-à-dire chaque fois que l'on dispose d'une ligne de fer exploitable jusqu'au contact de l'armée, on fait arriver les munitions directement aux points de ravitaillement des colonnes de munitions des corps d'armée. L'avantage de ce mode de procéder est considérable, écrit von Widdern, lorsqu'il s'agit de se réapprovisionner à la suite d'une bataille.

Aucun ouvrage militaire ne fournit d'indications sur la quantité de munitions attribuée à un dépôt principal. Le personnel se compose, d'après Lüdinghausen, de : 2 officiers d'artillerie, 1 lieutenant du personnel d'arsenal, 1 chef artificier faisant fonctions d'officier, 84 hommes de troupe, 2 chevaux.

Après avoir successivement étudié dans ses détails l'organisation des divers éléments appelés à assurer en campagne le remplacement des munitions, nous résumons ici le mécanisme général de cet important service.

1° On remplace les munitions portées par les hommes (dans le sac et les cartouchières) à l'aide de celles que renferment les caissons à cartouches de bataillon et les voitu-

---

(1) *Handbuch für Truppenführung*, de C. v. Widdern.
(2) *Streitkräfte Deutschlands.*

res à bagages de compagnie. Les munitions contenues dans les avant-trains des pièces de batterie sont remplacées au moyen des caissons de batterie.

Le caisson à cartouches d'un bataillon suit les combattants sur le champ de bataille, et le service de réapprovisionnement est assuré par un sous-officier (1), qui emploie 2 ou 3 hommes par compagnie, chargés de transporter les munitions dans des sacs de treillis contenant de 400 à 500 cartouches, et, au besoin, dans des manteaux (2). Les Allemands font de nouvelles expériences dans le but de substituer des chevaux aux pourvoyeurs (3). On chargerait, au moment du besoin, sur chaque cheval des attelages de devant du caisson à munitions, deux boîtes contenant chacune un millier de cartouches. Le sous-officier détaché près du caisson dirigerait les chevaux sur le soutien de chacune des compagnies engagées, et l'on déchargerait les boîtes à 300 mètres environ de la ligne de feu. Chaque voyage permettrait aux commandants de compagnie de faire distribuer 20 cartouches environ à chacun de leurs hommes.

Le *Militär-Wochenblatt* (4) estime que ce système n'est ni suffisant, ni pratique, pendant l'action, dans des circonstances difficiles, et qu'il ne paraît pas nécessaire de répartir uniformément les munitions supplémentaires, lorsqu'il est possible de définir les rôles et d'attribuer la préparation d'une attaque à une partie de l'infanterie et son exécution à l'autre partie. Il propose donc, dès qu'un engagement sérieux peut être prévu à courte échéance, de doubler le nombre des caissons de bataillon à l'aide de voitures tirées du 1er échelon des colonnes de munitions. On pourrait ainsi distribuer immédiatement avant la lutte 40 cartouches supplémentaires. Remarquant ensuite que, dans

(1) C. v. Widdern demande dans son « *Handbuch* » que le service des caissons de munitions d'un régiment soit confié à un officier du cadre monté.

(2) Voir la *Revue militaire de l'étranger*, n° 68 (1872).

(3) Voir notamment les nos 563 (1882), 572 et 576 de la *Revue militaire de l'étranger*

(4) Voir la *Revue militaire de l'étranger*, n° 576.

une division, la préparation de l'attaque incombe normalement à huit bataillons et l'exécution à quatre, il pense qu'il y aurait avantage à distraire les caissons de cartouches de ces quatre derniers bataillons au profit des huit autres, qui disposeraient par ce fait d'un nouveau supplément de 10 cartouches. Ces 50 cartouches seraient distribuées avant l'entrée en ligne, et portées par les hommes dans l'étui-musette, dans les poches de la tunique et dans des poches spéciales ménagées dans les jupes. Avec les quatre bataillons maintenus en arrière resterait une réserve de 4 caissons, qui permettrait au commandement d'assurer ultérieurement les ravitaillements sur les points où le besoin s'en ferait sentir.

L'emplacement de chaque caisson de cartouches est désigné : le jour, par un fanion blanc coupé d'un carré noir; la nuit, par une lanterne verte. On peut grouper les voitures par régiment et même par brigade.

Les voitures à bagages (1 par compagnie) servent à compléter l'approvisionnement porté par les hommes, quand ceux-ci sont installés au bivouac ou dans les cantonnements. Elles ne suivent pas en général les troupes au combat; ce fait se présente cependant pour les compagnies détachées. Dans les bataillons de chasseurs, il n'existe pas de caisson à munitions; l'une des deux voitures à bagages de chaque compagnie est toujours envoyée sur le champ de bataille.

Dans les batteries, les caissons sont répartis entre deux échelons, le premier comprenant 3 caissons au moins avec le chariot de batterie n° 1, et commandé, autant que possible, par un officier; le second échelon, composé des caissons restants, ordinairement 5, et des autres voitures, est placé sous les ordres du sous-officier quartier-maître. Les premiers échelons de plusieurs batteries réunies peuvent être groupés; les deuxièmes échelons le sont généralement et l'on en confie le commandement à un officier appartenant à l'une des batteries. Le 1er échelon est à une

distance de 50 à 100 pas de la batterie, le 2e à 1000 pas au plus.

Les munitions des avant-trains sont complétées au plus tard lorsque la moitié du chargement est consommée; 2 caissons du 1er échelon s'approchent, à cet effet, à 10 pas des avant-trains. Pour les luttes prolongées, il est recommandé d'employer immédiatement dans le tir les munitions des caissons et de réserver celles des avant-trains.

2° Les caissons à cartouches de bataillon et les voitures à bagages de compagnie, ainsi que les caissons de batterie, s'approvisionnent au 1er échelon des colonnes de munitions du corps d'armée, composé d'une *Abtheilung* de 2 colonnes de munitions d'infanterie et 3 colonnes de munitions d'artillerie. L'opération se fait généralement par un transbordement de caisses d'une voiture à l'autre. Un certain nombre de voitures du 1er échelon, qui doit se rapprocher le plus possible du champ de bataille (1), peuvent, par ordre supérieur, être amenées directement aux troupes ou aux batteries engagées, pour faciliter le service. Les mouvements de voitures sont toujours dirigés par des sous-officiers.

3° Le 1er échelon des colonnes de munitions s'approvisionne au 2e dont la composition est semblable. L'opération ne se fait plus par transbordement de caisses, mais par échange de voitures. Les deux échelons relèvent du commandant de l'artillerie du corps d'armée, auquel les corps de troupe font connaître directement leurs besoins.

4° Le 2e échelon des colonnes de munitions s'approvisionne, sur l'ordre du général commandant l'artillerie de l'armée, aux colonnes du parc de munitions de campagne ou aux dépôts intermédiaires établis par celles-ci.

5° Le parc de munitions de campagne est alimenté par

(1) Dans l'ordre de marche, le 1er échelon se tient au maximum à une demi-journée et le 2e échelon à une journée de la queue des troupes.

les dépôts principaux de munitions, qui dépendent de l'inspecteur général des étapes et des chemins de fer.

6° Les dépôts principaux ont recours, pour remplacer leurs munitions, aux dépôts permanents d'artillerie, qui relèvent du département général de la guerre et ne cessent de travailler à la confection des munitions de remplacement.

e militaire de l'étranger.)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Canons de Bange. — La Société anonyme des anciens établissements Cail a obtenu à l'Exposition d'Amsterdam de 1883 un « diplôme d'honneur avec mention spéciale de supériorité sur tous les concourrents français et étrangers » pour un canon système de Bange. Le matériel exposé était un canon de montagne de 80^{mm} monté sur affût en acier et dont le poids est de 105 kil.

France : Les essais de la « Dévastation ». — On a procédé dernièrement aux expériences d'artillerie de la *Dévastation*, qui, avec l'*Amiral-Duperré*, est peut-être le plus beau cuirassé qui soit à flot.

L'artillerie de la *Dévastation* se compose de quatre canons de 34^{c} en acier pesant 48 000 kil., placés dans le réduit central. Avec les dispositions adoptées, un seul homme suffit pour la mise en batterie et hors de batterie de cette énorme pièce et de son affût. Les autres mouvements, pointage en direction et en hauteur, s'exécutent avec une régularité parfaite au moyen des appareils hydrauliques.

En outre de ses quatre pièces du réduit, la *Dévastation* porte sur le pont quatre canons de 27^{c}, pesant 28 000 kil., l'un en chasse, l'autre en retraite, et les deux derniers dans des demi-tourelles sur les côtés ; 6 pièces de 13^{c} et 12 canons-revolvers Hotchkiss.

Pendant les essais du 5 juillet, on a tiré 10 coups avec chacune des pièces de 34^{c} de l'avant du réduit cuirassé ; à savoir : deux à la charge d'exercice de 58 kil. de poudre comprimée, deux à la charge de 106 kil. et six à la charge de combat de 117 kil., chassant devant elle un boulet plein du poids de 420 kil., à la vitesse initiale de 486 mètres. Il n'y a eu aucun incident à signaler, tout le système

a fonctionné à la satisfaction de la commission supérieure qui présidait aux expériences.

Il reste encore à faire les mêmes épreuves sur les deux canons de 34ᶜ de l'arrière et à essayer les appareils de lancement des torpilles Whitehead.

La *Dévastation* est un cuirassé en fer et acier, lancé en 1879. Elle a 94ᵐ,86 de long, 21ᵐ,25 de large, déplace 9639 tonneaux, et est munie de deux hélices. L'épaisseur maximum de sa cuirasse est de 38 centimètres. C'est un des plus formidables navires de combat qui soit à flot.

(*Avenir militaire.*)

Allemagne : Cartouches emportées sur le champ de bataille. — La *Deutsche Heereszeitung*, de Berlin, donne le tableau suivant du chiffre des cartouches qu'emportent sur le champ de bataille les soldats des diverses armées européennes :

ON EMPORTE par homme	FRANCE.	ALLEMAGNE.	AUTRICHE-HONGRIE.	RUSSIE.	ANGLETERRE.	BELGIQUE.	SUISSE.	ITALIE.	SUÈDE-NORWÈGE
Dans les poches	36	40	70	30	50	40	40	55	40
Dans les sacs	42	40	»	30	20	20	60	33	40
Donc, portées par le soldat lui-même, les deux articles réunis.	78	80	70	60	70	60	100	88	80
Dans les voitures de la compagnie	»	11,52	»	60	»	»	»	»	»
Dans les voitures du bataillon	18,1	19,2	52,5	»	30	»	35	4 »	30
Donc, ensemble par les véhicules des troupes	18,1	19,2	52,5	60	30	8	35	5	30
Nombre de fourgons attachés à un bataillon	1	1	2	4	3	»	2	»	2
Dans les colonnes de munitions mobiles	78	60	28,5	60	60	16	65	100	50

Il résulte de ce tableau que 80 cartouches doivent être considérées comme le maximum à porter par le soldat lui-même. Cependant, les Turcs en avaient jusqu'à 150 dans leur dernière guerre. Les soldats attachent tant d'importance au tir, qu'ils se chargent volontiers d'un nombre de

cartouches plus élevé. En 1859, des soldats autrichiens se battirent, près de Pavie, pour s'emparer de cartouches trouvées dans un magasin. (*Armée française.*)

Allemagne : Fortifications de Kiel. — La question des travaux à faire autour de la place de Kiel est une de celles qui préoccupent à bon droit les cercles militaires et maritimes allemands. A ces travaux se rattachent la création du canal de jonction de la mer du Nord à la Baltique, et le démantèlement de la position fortifiée de Sonderburg-Düppel, dans le voisinage de laquelle il a été question d'organiser le Hörup-Haff pour y créer un port de sortie de Kiel. Il semble que l'on n'a encore rien arrêté définitivement à cet égard. Voici ce que dit à cet égard la *Deutsche Heeres-Zeitung* du 24 janvier : « Différents journaux ont annoncé qu'au printemps prochain devait commencer la construction de 16 nouveaux forts destinés à assurer la défense continentale du port et de la baie de Kiel. Les projets de ces travaux ont été rédigés en 1881, et les points sur lesquels les ouvrages doivent être établis ont été arrêtés par le feld-maréchal comte de Molke, assisté des officiers du grand état-major, lors du voyage d'état-major à l'automne de la même année.

« Cette décision avait été prise en même temps que l'on admettait le déclassement des fortifications de la position de Sonderburg-Düppel.

« On paraît maintenant avoir résolu de construire de grands forts autour de Kiel au lieu d'une série de petits ouvrages. Toutefois, il n'est pas exact de dire que ces travaux seront commencés au printemps prochain, car les plans ne sont pas définitivement approuvés, et les terrains nécessaires ne sont pas encore achetés. Ce qui prouve d'ailleurs que cette nouvelle est prématurée, c'est que l'on a ajourné à 1884 la démolition des ouvrages de Sonderburg-Düppel, et que, dans le budget extraordinaire pour 1883-1884, on a alloué seulement 2 millions de marcs

pour la continuation des travaux des ports de guerre de Friedrichsort et de Wilhelmshaven, et pour l'établissement des défenses continentales de Kiel. Pour l'exercice de 1884 - 1885, le même budget porte une allocation de 4,500,000 marcs, c'est-à-dire 2,500,000 marcs de plus que le budget précédent. C'est donc seulement l'année prochaine que commencera vraisemblablement la construction de nouveaux forts. »

On lit, d'autre part, dans la *Gazette militaire de Darmstadt:*

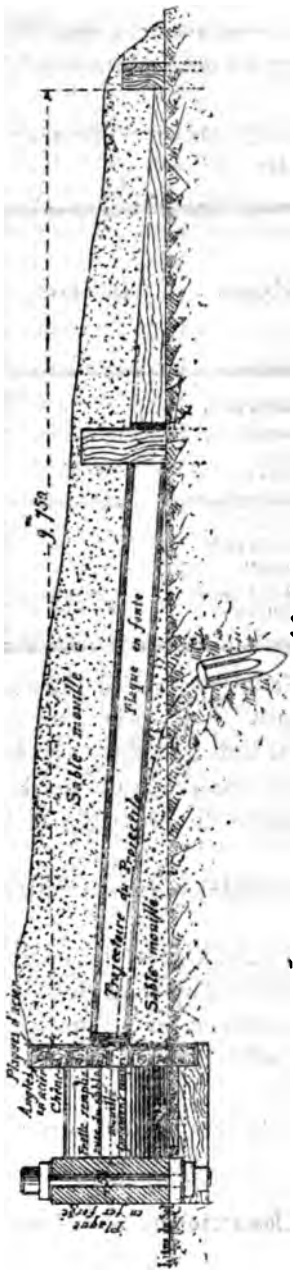
« C'est au printemps prochain que l'on doit commencer la construction des nouvelles défenses continentales de la baie et du port de Kiel. Ces défenses auraient un développement très considérable: elles ne comprendraient pas moins de 16 forts détachés à grande distance. Aucune des places allemandes les plus importantes, telles que Cologne, Strasbourg, etc., n'en possède un aussi grand nombre. Dès que ces travaux seraient achevés, l'arsenal de construction maritime de l'empire établi dans la baie de Kiel, se trouverait complètement à l'abri des tentatives de bombardement de l'ennemi. » (*Revue militaire de l'étranger.*)

Angleterre : Tirs d'épreuve d'un nouveau canon de 20 tonnes, construit par sir Joseph Whitworth. — Le nouveau canon de 20 tonnes construit par sir Joseph Whitworth vient de subir son tir d'épreuve à la fin du mois d'août. Voici quelques renseignements sur cette nouvelle bouche à feu :

Ce canon est un de ceux que le gouvernement brésilien a commandés à l'usine Whitworth pour l'armement du cuirassé *le Richuelo.* Il est fait en acier comprimé et consiste en un tube intérieur surmonté de deux rangs de frettes

Le poids du canon est de 20 tonnes, son diamètre est de 9^{po},5 (0^{m},229), il a une longueur de 29 calibres, le système de rayures est le système hexagonal de Whitworth.

L'avantage qu'il présente consiste en ceci, qu'on peut se servir du projectile brut de fonte sans ajustage préala-



CIBLE EMPLOYÉE DANS LE TIR D'ÉPREUVE DU CANON DE 20 TONNES

ble, à la condition de le munir d'un gas-check spécial. Grâce à sa forme hexagonale, le projectile prend sa rotation de lui-même et non pas par l'intermédiaire du gas-check ; on évite ainsi ce qui arrive dans les autres systèmes, à savoir l'arrachement du métal. De plus, un gas-check n'empêche pas toujours les gaz de s'échapper le long du projectile, et dans ce cas, il se produit fatalement à la longue des érosions dans les rayures.

Un autre avantage de ce système consiste en ce qu'avec ses angles parfaitement arrondis, le projectile est plus solide et moins sujet à se rompre ; on peut donc employer un pas de rayure plus petit, en même temps qu'un projectile d'une longueur plus considérable, ce qui a une importance capitale dans le tir contre les plaques. Toute difficulté de chargement inhérente au système hexagonal est supprimée par l'emploi du tube de chargement ; celui-ci, d'ailleurs, est indispensable quand la chambre de la gargousse est d'un diamètre plus grand que celui de l'âme,

ainsi que cela a lieu dans tous les nouveaux canons. En ce qui regarde les résultats du tir, on peut affirmer qu'ils ont été des plus satisfaisants.

L'épreuve a été faite à Blackley, près de l'usine, en voici le programme et les résultats:

COUPS.	CHARGE de poudre.	VITESSE initiale.	PROJECTILE.	RÉSULTATS.
	kil.			
1	54,900	560	Projectile plein	
2	67,500	600	130 kil.	
3	78,750	630	»	
4	72,000	610	»	
5	72,000	610	Projectile ordinaire	Angle de 10°
6	72,000	610	150 kil. vide.	
7	76,900	»	Projectile plein	
8	81,450	»	200 kil.	
9	87,340	»	Projectile en acier	A traversé la plaque.
10	88,650	»	201 kil. vide.	

Pendant le tir, la pression intérieure a varié de 12 tonnes et demie à 17 tonnes. La figure 1 a été prise au moment du dixième coup, où le but était une plaque en fer forgé de 18 pouces ($0^{mm},45$); elle représente une section dans la cible, la trajectoire supposée du projectile et la position où on l'a trouvé.

Le canon était à 30 mètres de la cible; la vitesse initiale devait être d'environ 630 mètres.

Le projectile a traversé la plaque, a brisé le boulon d'acier, a passé à travers une plaque d'acier et des lambourdes de chêne, a brisé l'arc-boutant en fer qui soutenait la cible, et s'est enfoncé dans le sable à une profondeur de 17 pieds ($5^{mm},20$).

Le projectile avait peu souffert, la pointe seule avait été légèrement refoulée. (*Engineer.*)

Autriche-Hongrie : Le fusil Mannlicher. — D'après

l'*Italia militare,* à laquelle nous empruntons ces détails, le *fusil Mannlicher* est, de tous les modèles d'armes à répétition mis en expérience jusqu'à ce jour, celui qui semble le plus propre à armer le soldat et satisfait le mieux aux exigences du tir avec la tactique moderne.

Cette arme comporte trois types différents :

Dans les armes du *premier type* de l'armurier viennois, le magasin, placé dans l'intérieur de la crosse, contient 20 cartouches.

Celles du *deuxième type* comportent un magasin plus petit dans lequel 12 cartouches sont placées diagonalement.

Enfin, à celles du *troisième type* s'adapte à volonté un chargeur rapide d'une capacité de 5 à 10 cartouches.

Les armes de ces trois modèles peuvent fonctionner aussi bien comme armes à charge successive que comme armes à répétition.

PREMIER TYPE

Le magasin est à rotation. Il se compose de quatre tubes giratoires maintenus dans la crosse. Chacun de ces tubes contient cinq cartouches. Une boîte résistante en acier renferme tout le système.

Pour effectuer le chargement du magasin, il suffit d'introduire, l'une après l'autre, les vingt cartouches dans une ouverture ménagée *ad hoc* près de la culasse. Chaque cartouche s'en va ainsi automatiquement prendre sa place et c'est la dernière introduite qui fournit le premier coup. Lorsque le magasin est complètement chargé, on peut encore placer une cartouche dans la chambre du fusil, de sorte qu'il est possible de tirer 21 coups de suite sans recharger.

Une languette métallique permet d'ouvrir ou de fermer le magasin, selon que l'on désire utiliser la réserve de cartouches ou charger coup par coup. Lorsque le magasin est vide, il doit toujours être fermé.

Dans le tir rapide, les cartouches sont alternativement fournies par chacun des quatre tubes. A mesure qu'une

cartouche est introduite dans la chambre, celle qui la suit prend sa place, sous l'action d'un ressort fixé au fond des tubes.

Le canon du fusil est du système *Mauser*. Le poids total de l'arme non chargée est de $4^k,535$; avec un chargement maximum de 21 cartouches du modèle prussien, il s'élève à $5^k,415$. Le diamètre de l'arme est de 11 millimètres. La cartouche, à inflammation centrale, contient 5 grammes de poudre et une balle de $24^g,75$.

Le mécanisme comprend cinq parties principales : le cylindre, le couvercle, le percuteur, le ressort, l'extracteur ; et six en comptant la petite lamette d'acier qui sert à transformer l'arme à répétition en arme ordinaire, et *vice versâ*.

Le premier modèle semble devoir servir de préférence à l'armement de l'artillerie, des chasseurs et de la flotte. Il est simple, solide, facile à démonter et à remonter.

SECOND TYPE

Les armes du second modèle sont encore plus simples ; le magasin est fixe ; il est constitué par une cavité ménagée dans l'intérieur du fût. Les cartouches s'y placent d'elles-mêmes dans une position inclinée au fur et à mesure qu'elles y sont introduites par une ouverture latérale. L'arme complètement chargée contient 13 cartouches (12 dans le magasin, 1 dans la chambre). Le mécanisme est à peu près le même que celui adapté aux armes du premier type.

Ce second type, de même que le troisième, semble exclusivement destiné à l'armement du fantassin, pour lequel il est admis en principe qu'un approvisionnement de 12 cartouches est suffisant.

TROISIÈME TYPE

Le troisième modèle est à chargeur rapide. L'inventeur le considère comme le plus simple de tous ceux qui ont été jusqu'à ce jour mis en expérience.

Son mécanisme ne comporte que cinq pièces. Il peut être mis en place et enlevé en moins d'une minute et *sans l'aide d'aucun instrument spécial,* ce qui n'est pas un de ses moindres avantages.

Le magasin mobile de ce fusil peut contenir de 6 à 10 cartouches. Il s'adapte en avant du pontet et s'ouvre de haut en bas dans la chambre du fusil.

Chaque coup exige cinq mouvements simples : 1° soulever le levier ; 2° tirer le cylindre en arrière ; 3° le pousser ensuite en avant ; 4° rabattre le levier ; 5° presser la détente. Tout le reste s'exécute automatiquement.

Les armes de ce troisième type méritent particulièrement d'attirer l'attention, d'autant plus que, fabriqué en grand, ce fusil ne reviendrait guère qu'à 50 fr.

RÉSULTAT DES EXPÉRIENCES FAITES A PLYMOUTH ET A VIENNE

Un succès complet a été obtenu, — paraît-il, — avec l'arme du premier type, tant au point de vue de la justesse qu'à celui de la rapidité dans le tir.

On est arrivé à 21 décharges en 27 secondes. L'*Italia militare* est muette sur les expériences faites avec les armes du second type.

Quant à celles du troisième type, elles auraient donné sept coups seulement en sept secondes.

On pense pouvoir arriver cependant à sept coups en cinq secondes. (Extrait de la *France militaire.*)

Espagne : Les canons de 26c et de 30c. — Le gouvernement espagnol a traité avec l'usine Krupp pour l'acquisition de canons de 26c et de 30c,5, destinés à l'armement des places principales des côtes de la Péninsule.

Le canon de 26c a été soumis à différentes épreuves. Le calibre est de 260 millimètres, la longueur totale de 9m,100, la longueur totale de l'âme de 8m,320, le poids de la pièce de 27 607 kil., celui de l'affût de 16 365 kil., celui du projectile de 276 kil.

La condition imposée était une vitesse initiale de 525 mètres avec une charge de 87 kil. et une pression contre les parois de l'âme qui ne dépassât pas 2 800 atmosphères.

Avec la charge de 87 kil., on a obtenu une vitesse initiale moyenne de 549 mètres, assez supérieure, on le voit, à celle qui était demandée ; les variations n'ont pas dépassé 1[m] [illegible] ne a été de 2 505 atmosphères me[illegible] e Rodman, et de 2 555 mesurées a[illegible] e maximum obtenu a été de 2 570 a[illegible] vec le second appareil. En abaissa[illegible] n a obtenu une vitesse initiale mo[illegible] vec pressions de 2 385 et 2 455 a[illegible] espectivement avec les deux app[illegible] toute, les effets exigés ont été o[illegible] 32 kil., et dans les deux cas, les pre[illegible] nférieures à celles qui avaient été admises. Ce résultat a été dû, en grande partie, à l'excellente qualité de la poudre employée, laquelle est la poudre prismatique grise.

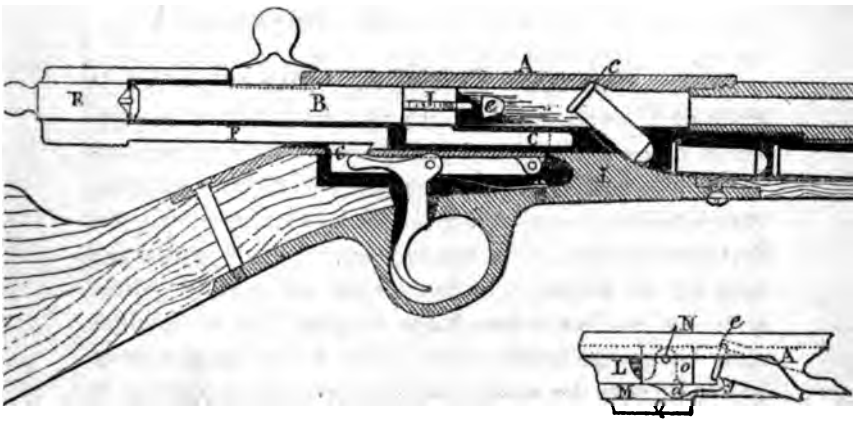
On a fait aussi quelques essais de cette pièce avec l'obus de 2,8, dont le poids est de 205 kil., et la vitesse initiale obtenue a été de 617 mètres avec 87 kil. de poudre. On a exécuté trois tirs à grande distance à 20 degrés (l'affût en permet 22), on a employé l'obus ordinaire du poids de 275 kil., avec une charge de 87 kil. On a obtenu des portées de 11 506, 11 526 et 11 501 mètres, avec un écart latéral de 8 mètres seulement.

Tous les mécanismes de la pièce fonctionnent parfaitement; le recul, très doux, a été de 1[m],930; la pièce se met en batterie automatiquement et sans secousses.

(*Progrès militaire.*)

États-Unis : Fusil Trabue à répétition. — Le tube-magasin est situé à la manière ordinaire sous le canon et les cartouches sont aussi poussées en arrière dans la boîte

de culasse par un ressort à boudin. Au lieu d'être transportée de bas en haut par un auget mobile, la première cartouche s'engage dans une rainure oblique I qui forme



le débouché du magasin, et glisse, son culot en haut, jusqu'à ce qu'elle vienne heurter l'encoche *e* de la boîte de culasse qui l'arrête dans son mouvement.

On pousse le cylindre vers l'avant; le prolongement *c* de la tête mobile se glisse sous la cartouche placée obliquement, soulève son extrémité antérieure et place la balle juste en face de l'entrée de la chambre; le cylindre achève alors de l'introduire. Dans ce mouvement, le prolongement *c* de la tête mobile empêche la seconde cartouche de sortir du tube-magasin. Ce n'est que lorsque le cylindre est de nouveau ramené en arrière et que l'étui extrait a été chassé, que cette seconde cartouche peut glisser dans la rainure oblique jusqu'à la boîte de culasse.

L'extracteur J diffère aussi des extracteurs habituels. Il est placé dans la tête mobile *o* et peut tourner autour d'une goupille N. Quand on ferme la culasse, il est d'abord libre, mais bientôt, quand on rabat le levier, l'extrémité L du cylindre le presse contre la cartouche qu'il entraîne infailliblement avec lui quand on ramène le cylindre en

arrière. Le mouvement se continuant, sa saillie *d* vient heurter l'épaulement Q, ce qui force le culot de l'étui à pénétrer dans l'encoche *e* pratiquée dans la paroi gauche de la boîte de culasse. L'étui est projeté à droite.

(*Der Waffenschmied.*)

Suisse : Expériences d'artillerie.— On a exécuté sur la place de Thoune, du 1er au 15 mai, en présence de nombreux officiers supérieurs d'artillerie et de représentants de l'autorité fédérale, des expériences de tir avec les différentes pièces de position acquises à titre d'essai dans ces dernières années. Ces expériences n'avaient nullement pour but de fournir des données sur les qualités balistiques des bouches à feu. Elles devaient être en quelque sorte une récapitulation, faite devant un public plus nombreux, de tous les essais exécutés jusqu'à ce jour par le Comité d'artillerie.

Le tableau suivant contient des renseignements détaillés sur les 5 bouches à feu expérimentées. Les 3 canons de 10c, 12c et 15c et le mortier rayé de Krupp sont déjà connus. Le canon de 15c en bronze-acier est seul nouveau.

Construit d'après les plans du lieutenant-colonel Fornerod, il est sorti récemment des ateliers de la maison Sulzer à Winterthur et se distingue par certaines particularités nouvelles, telles qu'une frette porte-tourillons en acier et un système d'inflammation à cartouches, proposé par le lieutenant-colonel Gressly. Ce mode d'inflammation s'est, paraît-il, montré satisfaisant.

Le résultat de ces essais a engagé la commission d'artillerie à proposer pour l'armement futur de l'artillerie de position, le canon de 12c en partie en acier fondu fretté et en partie en bronze comprimé comme pièce lourde de position, puis, un mortier de 12c, et enfin, un canon de 12c,4 comme nouvelle pièce de campagne, mais qui devra être en bronze comprimé.

Pour les shrapnels des pièces de montagne de 7c,5, et

	15 cm. Bronze-acier Fornerod	15 cm. Acier Krupp.	12 cm. Acier Krupp.	10 cm. Acier Fornerod construit pr Krupp.	15 cm. Acier mortier rayé Krupp.
Calibre. . . . . mm.	119,1	149,1	120	105	149,1
Longueur de la bouche à feu. en calibres . .	18	23	25	35	6,4
Longueur de la bouche à feu. en mètres . .	2 710	3 440	2 925	3 680	0 950
Longueur de l'âme avec la chambre	2 410	3 040	2 602	3 380	0 755
Pas des rayures. en calibres .	40	45	45	25 pas final.	15
Pas des rayures. en mètres . .	5 964	6 710	5 400	2 625	2 286
Nombre des rayures.	32	36	32	32	18
Profondeur des rayures. . mm.	1,0	1,5	1,5	1,25	1,5
Largeur des rayures. . . . »	10,0	9,5	8,3	6,8	22,0
Largeur des cloisons . . . »	4,6	3,5	3,5	3,5	4,0
Poids de la bouche à feu en kilogr. . . .	1 864	3 000	1 420	1 175	360
Poids de la bouche à feu en poids du proj.	56	96	85	73,4	11
Prépondérance de culasse . kil.	212	200	150	120	40
Poids de la charge . . . . . »	4,3	6,5	3,2	4	1,5 maxim.
Espèce de poudre	Poudre-gravier. 10-15 mm.	Poudre prismatique.		Poudre-gravier. 16-18 mm.	6-10 mm.
Poids de l'obus chargé . . kil.	30	31,3	16,8	16	32
Vitesse initiale. . . . . m.	337 (V 3 9, 5)	483	475	478 (V 3 8, 9)	200
Angle de tir maximum	34°	35°	29°	35°	60°
Poids de l'affût avec les roues. kil.	1 395	1 807	1 160	1 060	370 sa roues.
Poids de la pièce et de l'affût . .	3 079	4 807	2 580	2 235	730
Poids de la pièce complète avec avant-train et équipement . . .	3 465	5 577	2 966	2 621	—
Force vive de l'obus à la bouche de la pièce, mesurée en ton.-mètres.	244		193,6	186,3	—

pour les canons de 8c,4, on a recommandé l'introduction de la fusée Rubin Fornerod, et l'on a amélioré la fusée à percussion.

(*Revue militaire suisse*).

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

LIVRES NOUVEAUX

FRANCE.

Mariotti. — Du droit des gens en temps de guerre. *Paris*, 1883. Baudoin. Prix : 3 fr.

— Quelques indications pour le combat. *Paris*, 1883. Baudoin. Prix : 0 fr. 50 c.

ALLEMAGNE.

v. Corvisart. — La masse d'artillerie et l'artillerie divisionnaire. *Berlin*, Mittler. Prix : 1 fr. 70 c.

v. Kretschmar. — Aide-mémoire pour l'artillerie de campagne pour 1884. *Berlin*, Mittler. Prix : 2 fr. 70 c.

v. Neumann. — Guide pour l'enseignement dans la technique des armes. *Berlin*, 1883. Mittler. Prix : 8 fr.

Schäffer. — Les équipages de guerre de l'armée allemande. *Berlin*, Mittler. Prix : 3 fr. 50 c.

— La préparation de la République française à la guerre. *Berlin*, 1883. Wilhelm. Prix : 2 fr.

— Les fusils à répétition. Tome II, 1er cahier. *Darmstadt*, 1883. Zernin. Prix : 3 fr. 75 c.

AUTRICHE-HONGRIE.

Beckerhinn. — L'artillerie de montagne dans les armées européennes. *Vienne*, 1883. Seidel. Prix : 8 fr.

Épiménides. — Coup d'œil sur l'armée autrichienne. *Darmstadt*, 1883. Zernin.

— Directives pour les exercices d'application de l'artillerie dans la guerre de forteresse. *Vienne*, 1883 (Officiel). Prix : 0 fr. 75 c.

Le Gérant : Ch. Norberg.

UNE VISITE AU POLYGONE DE JÜTERBOG

(Extrait de la *Militär-Zeitung*.)

L'auteur de l'article que nous allons reproduire est un officier d'infanterie allemand qui est allé assister à une école à feu au polygone de Jüterbog. Une discussion, soutenue avec ses collègues de l'artillerie, à propos de l'efficacité du tir, l'amena à vouloir vérifier par lui-même l'exactitude des assertions de ses contradicteurs. Les officiers d'artillerie allemands prétendaient qu'il était impossible à un bataillon déployé en ligne de colonnes à la distance de 1 800 mètres, ou à une ligne de tirailleurs située à 1 500 mètres, de rester en place sous le feu d'une batterie, à moins d'être protégé par un pli de terrain ou dissimulé derrière des haies ou des fossés. Comme on opposait aux artilleurs bien des exemples tirés de la dernière guerre : « Vous ne voulez pas « croire aux progrès immenses faits par notre arme, répondirent- « ils, non seulement comme matériel, mais surtout comme habi- « leté à régler le tir; eh bien, venez voir, peut-être serez-vous « convaincu. » L'invitation fut acceptée par le capitaine d'infanterie ; il partit pour Jüterbog (1). C'est à lui que nous laissons maintenant la parole.

Le polygone est situé sur la grande route qui mène de Jüterbog à Treuenbritzen, à moitié chemin entre ces deux bourgs. La contrée est aride et improductive : quelques touffes de bruyère y rompent seules l'uniformité d'une plaine de sable.

Le champ de tir a 3 500 mètres de longueur sur 1 200 mètres de largeur. A première vue, le terrain paraît horizontal, mais les nombreuses ondulations du sol permettraient d'y cacher une division d'infanterie tout entière, et rendent le tir extrêmement difficile et intéressant.

Le camp, situé sur la grande route, n'en est séparé que par un mur en planches, lequel est percé de plusieurs ou-

(1) Jüterbog est située à 15 lieues au sud de Berlin.

vertures dont la principale porte le nom de « porte impériale ». Sur la droite de la rue qui y conduit s'élèvent douze baraques en pierre, qui servent à loger les officiers et les hommes de la brigade d'artillerie ; derrière, sont situées les cuisines et des écuries pour 900 chevaux. Sur la gauche sont des jardins, où se trouvent un monument commémoratif pour les morts de la dernière guerre, ainsi que le casino des officiers.

D'après ce que nous dit l'officier chargé de nous accompagner, il est alloué à chaque batterie 270 obus et 190 shrapnels.

Le jour de notre visite devait être employé à un tir de guerre pour une *Abtheilung*, dont chaque batterie était portée à 6 pièces par l'adjonction de sections prises dans des batteries non employées. Dès notre arrivée, on donna le signal de l'ouverture du feu.

Les panneaux étaient à peine visibles pour un observateur peu exercé ; quelques taches du terrain indiquaient seules la présence des retranchements expéditifs servant à les abriter. Sur la gauche de l'ennemi s'élevait un village construit en planches d'après la méthode de Potemkin, et surnommé *Shrapnelhausen* ; on le supposait fortement occupé par de l'artillerie ennemie.

L'idée de la manœuvre était la suivante :

« Une division s'avance de Jüterbog sur Treuenbritzen : « arrivée à hauteur du camp, elle apprend qu'à l'extrémité « nord-ouest du champ de tir (c'est-à-dire sur son flanc « droit) des forces ennemies empêchent le mouvement en « avant des têtes de colonnes. »

Le commandant de l'avant-garde se décide à y envoyer une batterie pour refouler l'ennemi, afin que *le gros* puisse continuer sa marche.

La batterie d'avant-garde débouche du camp et se porte en avant au galop jusqu'à 1 600 mètres de l'ennemi. Pendant ce temps, l'ennemi démasque une batterie avec laquelle s'engage le combat.

Des rondins en bois, placés sur de vieux affûts, figuraient les pièces; des panneaux en planches représentaient les servants et les chevaux.

La position de la batterie avait été habilement choisie derrière un mouvement de terrain qui ne laissait apercevoir que les pièces elles-mêmes. A l'approche de notre batterie, l'ennemi se met à tirer, ainsi que l'indique l'explosion des pétards placés devant les pièces.

La batterie, qui s'était portée en avant, *les pièces chargées*, ouvre son feu 50 *secondes* après la mise en batterie, tire six coups à obus et passe ensuite au tir à shrapnels. La batterie ennemie eût certes été anéantie en peu de temps, si une troupe de cavalerie, s'apercevant de l'absence de soutiens, ne se fût avancée pour nous charger [1].

Ce fut un moment très émouvant que celui où l'escadron s'avança sur la batterie, et où celle-ci exécuta son changement de front. L'ancien but était à 1 600 mètres de distance, le nouveau but apparut à 1 300 mètres. Les pièces chargées furent tirées à feu rapide sur la cavalerie, mais sans effet, car les shrapnels passaient au-dessus du but. Le commandant de la batterie prit la hausse de 1 000 mètres; mais alors les shrapnels éclatèrent trop en avant du but. A partir de ce moment, la batterie tira un coup de temps en temps, de manière à pouvoir commencer le feu rapide aussitôt que l'ennemi entrerait dans le rayon d'action des shrapnels ainsi réglés. L'effet produit par ce feu rapide fut considérable; une des cibles s'arrêta, probablement par suite de la rupture du câble. L'officier qui nous accompagnait émit l'opinion qu'une cavalerie ainsi accueillie serait obligée de battre en retraite. Ici, au contraire, les quatre cibles restantes continuèrent à s'avancer au galop de charge: le commandant prit la hausse de 400

---

[1] La cavalerie est figurée par des panneaux en toile représentant chacun quatre cavaliers et placés sur des traîneaux en tôle. Ces cibles sont reliées par une corde à un avant-train et le tout est assez léger pour que six chevaux puissent le traîner au galop. L'attaque de cavalerie peut être ainsi parfaitement figurée jusqu'à 100 mètres de la batterie. Le nombre des cibles était ici de cinq.

mètres et répéta la même opération en exécutant des salves par section.

On pouvait regarder l'attaque comme ayant échoué.

Malgré ce succès, on supposa que le général de division se décidait à placer sa batterie dans une position plus sûre, et à en faire avancer trois autres pour appuyer la marche de l'infanterie et préparer l'attaque. L'ennemi, de son côté, avait appelé à lui son artillerie et engagé trois de ses batteries.

Les nôtres arrivèrent l'une après l'autre sur le flanc droit de la batterie d'avant-garde. Au lieu de se placer sur l'alignement de la première, elles se mirent en échelons à 40 ou 60 mètres les unes en avant des autres. Cette manière de faire se justifie par deux raisons : d'abord par le souci de la sécurité personnelle, car l'ennemi, qui peut avoir réglé son tir sur la batterie déjà placée, est obligé à un autre réglage s'il veut se tourner vers son nouvel adversaire ; en second lieu, cette disposition facilite le pointage des pièces ainsi que l'observation des coups, lorsque le vent vient de côté ; dans le cas présent, le vent venait de la gauche et chassait la fumée en arrière du front des batteries placées plus en avant.

L'échelonnement de 50 mètres était imposé par le terrain, mais il était un peu trop faible ; pour bien faire, il eût dû être de 100 mètres.

Le chef d'escadron assigna un rôle différent à chacune de ses batteries : celle qui se trouvait à côté de la batterie d'avant-garde eut l'ordre de se joindre à elle pour contrebattre la première des batteries ennemies, et reçut communication de la distance présumée. Les deux autres prirent chacune comme objectif une des batteries de l'ennemi. La batterie du gros arrivée la première, tira une salve avec une hausse plus courte de 50 mètres que celle de la batterie d'avant-garde et passa de suite au tir à shrapnels. Les deux autres batteries réglèrent leur tir avec des obus en pointant chacune sur une seule des pièces ennemies, puis

elles passèrent au tir à shrapnels et répartirent leur tir de telle manière que chaque pièce avait à contre-battre une de celles de l'adversaire.

Au bout de quelques minutes, l'ennemi essaya de démasquer une nouvelle batterie sur son aile droite. La batterie d'avant-garde reçut l'ordre de l'écraser par une salve de shrapnels pendant la mise en batterie (c'était dans cette position qu'elle était représentée par les panneaux). Sans changer de hausse, la batterie se tourna de ce côté, tira 6 shrapnels en faisant feu rapide, puis reprit son ancien objectif.

Le chef d'escadron jugea que la batterie ennemie qui avait été contre-battue par deux des nôtres était maintenant hors de combat (le combat durait depuis 6 ou 7 minutes); il prescrivit à une de ces batteries de cesser son feu et de le diriger sur la ferme de Shrapnelhausen, d'où l'infanterie avait ouvert un feu violent de mousqueterie (marqué par des plaques de tirailleurs). Tout cet endroit était entouré d'un nuage de fumée si épais qu'on ne comprenait guère comment les hommes faisaient pour pointer et les officiers pour observer les points de chute.

Malgré cela, après que le tir eut été réglé par quelques coups, et lorsqu'on passa au tir à shrapnels, on put voir distinctement de petits flocons blancs se détacher sur la fumée noire qui s'élevait du village, et par suite on put se rendre un peu compte de l'efficacité du tir. En tout cas, l'ennemi dut en sentir l'effet, car il se décida à renforcer la troupe qui occupait le village; une colonne apparut sur la gauche se dirigeant au pas de course sur Shrapnelhausen. Pour y arriver, elle devait passer près d'un petit buisson, sur lequel une de nos batteries se mit à tirer; quand la colonne atteignit ce point, elle y fut accueillie par une salve de 6 shrapnels.

Pendant ce temps, la lutte d'artillerie n'était plus soutenue que par une des batteries de l'adversaire que sa position mieux abritée rendait difficile à atteindre. Par contre,

l'ennemi démasqua des lignes de tirailleurs dont les uns se tenaient à découvert, et dont les autres étaient abrités derrière des haies et des buissons ; en un instant, trois des batteries se tournent de ce côté et couvrent le terrain d'une pluie de fer et de plomb.

Dès lors, on put admettre qu'une attaque générale de notre infanterie présenterait de grandes chances de succès : on la supposa heureuse, et l'une des batteries fut désignée pour appuyer la poursuite. Celle-ci se mit en route pour Shrapnelhausen ; mais il est à croire que les patrouilles avaient mal fait leur service, car tout à coup elle fut accueillie à 500 ou 600 mètres de distance par un feu très vif venant d'une petite troupe de tirailleurs embusqués dans un pli de terrain. Les pièces s'arrêtent, se mettent rapidement en batterie, et ouvrent un feu rapide avec des shrapnels dont les fusées sont, comme on le sait, réglées d'avance dans l'avant-train pour la distance du tir à mitraille. (En temps de paix, afin de ménager les bouches à feu, on ne fait pas usage des boîtes à mitraille.) En réalité, il est à croire que la batterie n'aurait pas réussi dans son tir et eût été anéantie par l'infanterie. Sur cet épisode, l'école à feu fut arrêtée, et nous nous dirigeâmes vers les panneaux.

Il serait sans grand intérêt de décrire ici en détail les effets produits; qu'il nous suffise de dire que chaque batterie avait atteint son but, car chacune des unités représentées avait perdu de 40 à 75 p. 100 de son effectif. Ce résultat avait été obtenu par un feu dont la durée variait de 4 à 7 minutes, et principalement par le tir à shrapnels. En particulier, la batterie surprise au moment où elle décrochait ses avant-trains, et qui avait essuyée une salve de 6 shrapnels, eût été incontestablement mise hors d'état d'entrer en ligne. Plusieurs chevaux et quelques servants avaient été atteints dans cinq de ses pièces et 2 officiers avaient été touchés. C'est une preuve qu'il est bien difficile à une batterie de se placer à côté d'une autre sur la-

quelle le tir est déjà réglé, sans risquer d'être immédiatement écrasée.

En revanche, une autre batterie qui ne se trouvait pas sur la hauteur, mais un peu plus en plaine, à 250 mètres derrière quelques sapins isolés, n'avait eu que 15 hommes et 16 chevaux hors de combat, et cela bien qu'on eût tiré contre elle plus de 40 shrapnels. L'officier qui était à l'observation nous dit que le tir avait été trop court de 200 mètres, et en attribuait la cause à la présence de ce masque d'arbres.

L'effet produit sur l'infanterie était stupéfiant : les défenseurs du village, peu nombreux par rapport au terrain occupé, avaient perdu les $\frac{2}{3}$ de leur effectif; pour ceux qui étaient en plaine, la proportion des hommes atteints variait des $\frac{2}{3}$ aux $\frac{3}{4}$.

Dans les cibles de cavalerie, il y avait plusieurs chevaux et plusieurs cavaliers de touchés. Même la cible qui avait été arrêtée à 1 200 mètres par suite de la rupture du câble avait plusieurs atteintes, de sorte qu'il est probable que la cavalerie eût été obligée de faire demi-tour avant d'arriver à 1 000 mètres.

Un intérêt spécial s'attache à l'organisation des abris. Ceux-ci sont recouverts de terre et construits avec des lambourdes soutenues par des poutres ; une fente étroite limitée par des plaques de tôle permet de voir à la fois les cibles et l'emplacement des batteries qui font feu. On enregistre pour chaque coup le point de chute et la hauteur d'éclatement. Une communication téléphonique entre les observateurs et les directeurs du tir fait qu'on peut indiquer le moment précis où il faut faire partir les pétards, et permet de prévenir les observateurs de chaque changement d'objectif, ce qui facilite beaucoup leur tâche. Grâce à ces dispositifs, il est possible de faire entrer en ligne les troupes de l'ennemi au moment voulu, et de figurer ainsi les diverses phases d'une action de guerre.

En revenant au camp, on nous demanda nos impressions :

« Eh bien, croyez-vous encore qu'il soit possible à une in-
« fanterie quelconque de supporter pendant 5 minutes un
« feu comme celui que vous avez vu aujourd'hui? »

« Un tel feu, répondis-je, certainement non, mais il ne
« resterait pas le même si l'on tirait sur vous pendant
« que vous tirez vous-mêmes. »

« Non, nous répondit-on, aussi notre but doit-il être de
« nous y soustraire. Nous devons essayer d'entrer en ligne
« de manière à n'être pas remarqués. Si la chose est im-
« possible, nous devons chercher à avoir réglé notre tir
« avant notre adversaire. La batterie qui supporte des
« pertes pendant cette période de la lutte est perdue; elle
« ne sert plus alors qu'à attirer sur elle le feu de l'en-
« nemi et à en libérer des troupes voisines, mais elle-
« même ne produira pas d'effet. Tous nos efforts doivent
« tendre à régler notre tir le plus rapidement possible,
« car toute la science de l'artilleur est là. »

(Extrait de la *Militär-Zeitung*.)

NOTE RELATIVE

A L'ARTICLE INTITULÉ

DES EFFETS DU RECUL

DANS

LES AFFUTS DE CAMPAGNE

Dans son numéro du 15 octobre 1883, la *Revue d'artillerie* a publié une traduction d'un article anglais intitulé : *Des Effets du recul dans les affûts de campagne.*

Cet article renferme une série de considérations très intéressantes sur les affûts élastiques, et montre les avantages qu'ils présentent à bien des points de vue sur les affûts rigides. Cette question mérite d'être étudiée avec le plus grand soin par les artilleurs ; aussi croyons-nous nécessaire de combattre une assertion contenue dans cet article, assertion qui nous paraît entachée d'erreur.

L'auteur semble poser en principe que le recul commence seulement lorsque le projectile est sorti de la pièce. Il donne plusieurs preuves à l'appui de son dire, et en particulier la justesse du tir lorsque l'affût est sur un terrain irrégulier.

La justesse du tir ne prouve en aucune manière que l'affût n'a pas reculé, cela indique simplement que, d'un coup à l'autre et sur un même terrain, le commencement du recul est assez identique à lui-même pour que la justesse du tir n'en soit pas diminuée.

Nous allons démontrer, au contraire, que la pièce a nécessairement reculé d'une quantité appréciable au moment de la sortie du projectile, et que la vitesse de recul est, à cet instant, voisine de sa valeur maximum.

Pour démontrer ce fait, nous ferons voir la concordance

qui existe entre les faits observés directement, les résultats enregistrés par un chronographe Schultz-Marcel Deprez et les calculs fondés uniquement sur des considérations mécaniques.

§ 1. — Examen direct du recul d'une pièce montée sur affût de siège ou de campagne. Angle de relèvement, sa nature et ses causes.

Lorsqu'on regarde avec attention une pièce de campagne ou de siège au moment où l'on met le feu, on voit que : l'avant de l'affût se soulève, la crosse s'enfonce dans le sol, puis glisse et se soulève à son tour, tandis que les roues retombent sur le sol en arrière du point où elles l'ont quitté. Ce premier bond est suivi d'une série d'autres de même nature, de plus en plus faibles comme amplitude; après trois ou quatre bonds au plus, la pièce recule sans quitter le sol.

Afin de nous rendre compte de l'amplitude totale des bonds faits par une pièce de 155^{mm} montée sur affût de siège, nous avons repéré, avant le tir, le rais placé à la partie inférieure ; nous avons constaté qu'après le retour en batterie, la roue n'a plus sa position première ; elle a tourné d'environ un cinquième de tour, ce qui, d'après son diamètre, représente une longueur parcourue de 0^{m},90 environ. Donc, pendant le recul, la roue a franchi un espace de 90 centimètres, sans tourner ; elle a dû rester en l'air pendant le temps correspondant à ce parcours.

La hauteur à laquelle s'élèvent les roues varie beaucoup suivant la nature du sol et le matériel employé. Nous avons constaté, avec le canon de 155^{mm}, que les roues s'élèvent souvent d'au moins 20 centimètres ; aussi ne doit-on pas être surpris que les roues de ces affûts soient détruites assez rapidement par le tir, malgré les dimensions en apparence exagérées qu'on a données aux rais et aux jantes.

Nous avons pris pour exemple un canon de 155^{mm} sur

affût de siège, mais les choses se passent de même avec les affûts de campagne.

Ainsi le recul d'une pièce sur affût de siège ou de campagne se compose d'une série de bonds. On peut exprimer ce mouvement en disant que l'affût se cabre et rue alternativement en reculant.

Le mouvement que nous avons constaté directement peut s'expliquer de la manière suivante :

Les gaz poussent en même temps le projectile en avant et la culasse en arrière ; celle-ci entraîne la pièce qui, à son tour, entraîne l'affût par l'intermédiaire des tourillons.

L'effort supporté par la pièce ayant son point d'application sur l'axe même, la pièce tend à reculer suivant son axe, quel que soit l'angle sous lequel on tire.

Pour l'affût, il en est autrement : supposons l'axe de la pièce horizontal ; le point d'application de la force étant à hauteur des tourillons, l'avant de l'affût tend à se soulever et à tourner autour de la crosse ; celle-ci tend au contraire à s'enfoncer dans le sol. Si la crosse ne recule pas, l'affût se renverse ; si au contraire la réaction du sol l'empêche de s'enfoncer, elle glisse et est lancée en l'air par cette réaction ; à ce moment, les roues doivent nécessairement retomber et on obtient ainsi le mouvement qu'on observe.

Pendant la première partie du mouvement, la volée de la pièce s'élève, tandis que dans la seconde partie c'est la crosse qui se soulève et la volée qui s'abaisse. Si le projectile sort de l'âme pendant la première partie du mouvement, on voit qu'on aura un *angle de relèvement* plus ou moins grand. Si au contraire le projectile ne sort que pendant la deuxième partie, on aura un angle d'abaissement ; ou, pour employer un terme consacré, la pièce *saignera du nez.*

Si, au contraire, le projectile sortait avant que la pièce ait commencé à reculer, il n'y aurait aucun *dépointage.* Ainsi la présence d'un angle de relèvement ou d'abaissement prouve que la pièce a commencé son mouvement de recul avant la sortie du projectile.

Comparaison des longueurs et des vitesses de recul enregi
d'apr

CANONS EMPLOYÉS.		27c.						
Numéros d'ordre des coups.		1	2	3	4	5	6	7
Éléments du tir.	Poids total soumis au recul. kil..	28 868	28 868	28 868	28 868	17 217	17 217	17 21
	Poids du projectile . . . . kil..	216	216	216	216	144	143	144
	Poids de la charge . . . . kil..	67	48,5	31	13,5	28	28	28
	$d-d'$ Longueur parcourue par le projectile . . . . mm.	3 784	3 784	3 784	3 784	3 816	3 816	3 81
	$^1/_2(d-\delta)$ Longueur parcourue par la charge . . . . mm.	1 892	2 047	2 147	2 297	1 914	1 914	1 91
Vitesse initiale du projectile. . m. .		486	416	319	203	440	440	440
Vitesse du recul. Au moment de la sortie du projectile	mesurée (m) . m. .	4,00	3,5	2,40	1,46	3,53	3,53	3,3
	calculée (c) . m. .	4,20	3,46	2,56	1,57	4,04	4,01	4,0
	différence (c-m) m.	+0,20	—0,04	+0,16	+0,11	+0,51	+0,48	+0,7
Vitesse du recul. Au moment du maximum de vitesse	mesurée (m) . m. .	4,80	4,03	2,88	1,68	4,75	4,75	4,4
	calculée (c). . m. .	5,40	4,30	2,90	1,68	4,76	4,73	4,7
	différence (c-m) m.	+0,60	+0,27	+0,02	»	+0,01	—0,02	+0,3
Longueur du recul au moment de la sortie du projectile.	mesurée (m) . mm.	33,9	32,5	29,0	28,0	33,9	31,5	30,
	calculée (c). . mm.	32,4	31,5	30,4	29,3	35,3	35,1	35,
	différence (c-m) m .	—0,5	—1,0	+1,4	+1,3	+1,4	+3,6	+ 5,

r le chronographe Schultz-Marcel Deprez et calculées
ments du tir.

	24c.								10c.			
)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
57	17 657	17 657	17 657	17 657	17 657	17 217	17 657	17 657	1 953	1 953	1 953	1 953
;	120	120	96	96	143	141	144	96	14	11,9	11,9	11,9
)	28	28	28	28	20	16	12	12	1,0	4,5	2,0	1,0
28	3 829	3 828	3 829	3 828	3 827	3 816	3 827	3 827	2 100	2 100	2 100	2 100
15	1 915	1 915	1 915	1 915	1 915	1 934	1 980	1 980	1 210	1 060	1 180	1 210
r	482	481	531	528	359	318	265	319	193	540	324	202
,77	3,66	3,27	3,02	3,11	2,58	2,70	1,91	1,64	1,36	3,70	2,00	1,20
,00	3,66	3,65	3,30	3,29	3,11	2,81	2,25	1,84	1,43	3,91	2,14	1,28
,23	»	+0,38	+0,28	+0,18	+0,53	+0,11	+0,34	+0,20	+0,07	+0,21	+0,14	+0,08
,93	4,60	4,59	4,25	4,25	3,81	3,07	2,54	2,17	1,45	4,60	2,49	1,38
,71	4,42	4,41	4,15	4,13	3,52	3,10	2,43	2,06	1,53	5,15	2,47	1,39
),22	—0,18	—0,18	—0,10	—0,12	—0,29	+0,03	—0,11	—0,09	+0,08	+0,55	—0,02	+0,01
2,0	31,0	28,6	23,0	23,3	18,0	31,0	24,8	17,0	15,0	20,0	12,1	12,2
3,9	28,8	28,8	23,7	23,7	32,9	33,4	32,3	22,0	15,7	15,5	14,0	13,4
1,9	— 5,2	+ 0,2	+ 0,7	+ 0,4	+14,9	+ 2,4	+ 7,5	+ 5,0	+ 0,7	— 4,5	+ 1,9	+ 1,2

Il est clair que plus le poids total soumis au recul est grand par rapport à celui du projectile, plus le recul sera faible, et plus par suite le dépointage sera faible. C'est ainsi que le canon de 7 de Reffye a un angle de relèvement de 11 minutes environ, tandis que le canon de 80^{mm} de montagne a un angle de relèvement de 40 minutes.

Tout ce qui précède est connu depuis longtemps ; nous avons cru néanmoins devoir le rappeler comme démonstration pratique de ce fait :

« La pièce commence à reculer avant que le projectile soit sorti de l'âme. »

Dans le paragraphe suivant, nous allons donner la mesure de ce recul d'après des expériences faites par la commission de Gavre avec trois pièces de calibres différents et dans des conditions de tir très variées.

§ 2. — Mesure de la longueur et de la vitesse du recul au moment où le projectile sort de la bouche du canon.

On a employé des canons de 27^{c}, de 24^{c} et de 10^{c} ; ces pièces étaient montées sur affût de batterie à châssis munis de freins hydrauliques.

La présence de ces freins, ainsi que l'inclinaison des châssis ont eu pour résultat de rendre le recul plus faible qu'il ne serait avec un affût sans frein placé sur un sol horizontal ; malgré cela, on peut voir, d'après les résultats consignés dans le tableau ci-dessus, qu'à tous les coups, le recul a été de 30 millimètres environ pour les canons de 27^{c} et de 24^{c} et de 12 à 15 millimètres pour le canon de 10^{c}. Le recul a été moindre quand la charge diminuait ou quand le poids du projectile diminuait.

Le tableau que nous donnons renferme en outre les vitesses et les reculs calculés d'après des formules que nous établirons plus loin. Sans tenir compte quant à présent des résultats du calcul, on peut voir que non seulement le recul atteint 30 millimètres pour les canons de 24^{c} et de

27c et 15 millimètres pour le canon de 10c, mais encore que la vitesse au moment de la sortie du projectile est environ les $\frac{4}{5}$ de la vitesse maximum. Toutefois, le rapport n'est pas constant, il varie un peu avec la charge et le poids du projectile.

§ 3. — Formules donnant la longueur et la vitesse de recul au moment où le projectile sort, et la vitesse maxima de recul.

Appelons :

P le poids total soumis au recul (pièce et affût);

p le poids du projectile ;

ϖ le poids de la charge ;

d la longueur totale de l'âme ;

d' la distance du culot du projectile au fond de l'âme (le projectile étant à sa position de chargement). Il en résulte que :

$d-d'$ est la longueur parcourue dans l'âme par le projectile ;

δ la longueur de la gargousse ;

r la grandeur du recul de la pièce au moment où le projectile sort ;

v la vitesse du recul à ce moment ;

w la vitesse maximum du recul ;

V la vitesse initiale de l'obus.

Considérons, d'une part, la pièce chargée avant le tir, d'autre part l'instant où la tranche du culot du projectile est à hauteur de celle de la bouche.

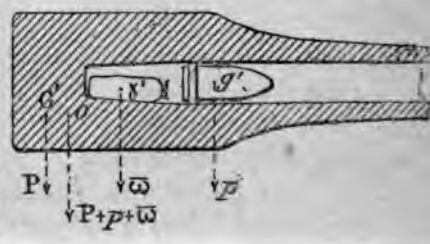
Dans ce dernier cas, nous admettrons que la charge est complètement brûlée et que les gaz remplissent l'âme sous une pression uniforme. D'après cette hypothèse, le centre de gravité de la charge est au milieu de l'âme : il a parcouru une longueur égale à $\frac{d-\delta}{2}$. Le projectile a parcouru $d-d'$.

Pour établir l'équation du recul, nous écrirons que les

réactions de tout le système ayant une résultante nulle à l'extérieur, la somme des moments par rapport à un point fixe n'a pas varié. D'après cette hypothèse, la valeur du recul r est donnée [1] par la formule :

$$(1) \qquad r = \frac{(d - d')\,p + \frac{1}{2}(d - \delta)\,\varpi}{P + p + \varpi}$$

C'est à l'aide de cette formule que nous avons calculé les reculs inscrits dans le tableau précédent.



Les reculs calculés sont en général un peu plus grands que ceux indiqués par le chronographe ; la différence moyenne est de $2^{mm},4$.

On devait s'attendre à obtenir par la formule (1) des re-

---

[1] La formule (1) a été établie de la manière suivante. Soient :

G' le centre de gravité de la pièce et de l'affût ;

g' celui du projectile ;

γ' celui de la charge ;

o le centre de gravité de l'ensemble des poids P, p et ϖ ;

G, g et γ les distances respectives des points G, g et γ à la verticale passant par le point o lorsque la pièce est chargée. On aura :

$$(a) \qquad G\,P = g\,p + \gamma\,\varpi$$

Supposons maintenant que le projectile soit à hauteur de la tranche de la bouche, et que la charge entièrement brûlée occupe le volume total de l'âme sous une pression uniforme.

A ce moment, les points g' et γ' ont parcouru, par rapport à la pièce, les distances $d - d'$ et $\frac{d - \delta}{2}$: la pièce a reculé de r ; donc, par rapport au point o, les déplacements de g' et γ' sont $d - d' - r$ et $\frac{d - \delta}{2} - r$.

Comme les réactions du système ont, par hypothèse, une résultante nulle à l'extérieur, le point o n'a pas bougé et l'on a :

$$(b) \qquad \left(G + r\right) P = \left[g + d - d' - r\right] p + \left[\gamma + \frac{d - \delta}{2} - r\right] \varpi$$

Si l'on retranche (a) de (b), il vient :

$$r\,P = (d - d' - r)\,p + \left(\frac{d - \delta}{2} - r\right) \varpi,$$

ou, en résolvant par rapport à r :

$$r = \frac{(d - d')\,p + \frac{1}{2}(d - \delta)\,\varpi}{P + p + \varpi}.$$

culs un peu trop grands, puisqu'on a négligé les frottements, l'action des freins et l'inclinaison des châssis qui, dans les expériences présentes, variait de 3° à 10°.

En outre, l'hypothèse faite sur le centre de gravité de la charge n'est pas tout à fait l'expression de la réalité, car la charge n'est pas entièrement brûlée et il est impossible de savoir où se trouvent les grains non brûlés.

Quoi qu'il en soit de ces grains, leur masse est assez faible par rapport à celle de la charge entière pour que l'erreur provenant de l'inexactitude de l'hypothèse soit peu importante.

En somme, la concordance entre les reculs calculés par la formule (1) et les reculs mesurés au moyen d'un chronographe est aussi grande qu'on pouvait l'espérer, eu égard aux difficultés de l'expérience. On doit remarquer en effet que la durée totale du trajet dans l'âme est restée comprise, dans ces expériences, entre 7 et 15 millièmes de seconde environ.

Vitesse de recul au moment de la sortie du projectile.

En admettant que les frottements soient nuls, on aura la vitesse de recul au moment de la sortie du projectile en écrivant que la quantité de mouvement prise par le projectile et la poudre fait équilibre à celle que prennent la pièce et son affût.

Nous aurons ainsi l'équation :

$$v\,P = V\left(p + \frac{1}{2}\varpi\right); \tag{2}$$

le coefficient $\frac{1}{2}$ n'est pas tout à fait exact, il le serait si δ était égal à d' ; en réalité, δ est toujours un peu plus petit, mais la différence est assez faible pour qu'on puisse admettre le coefficient $\frac{1}{2}$ dans la pratique.

L'équation (2) peut s'écrire :

$$v = \frac{V\left(p + \frac{1}{2}\varpi\right)}{P} \tag{3}$$

C'est à l'aide de cette formule que nous avons calculé les vitesses du recul dans le tableau précédent (p. 284-285).

Les vitesses calculées sont en général un peu trop fortes, la différence moyenne est de $0^{mm},257$, soit un dixième environ des vitesses mesurées. On ne doit pas oublier qu'ici comme pour les reculs, on n'a tenu compte ni des frottements, ni des freins, ni de l'inclinaison du châssis; de sorte que la différence $0^{mm},257$ n'est qu'apparente; en réalité, la formule serre la vérité d'un peu plus près.

Ainsi, sans qu'on puisse affirmer que la formule (3) donne la vitesse exacte au moment de la sortie du projectile, on peut être certain qu'elle donne la vitesse cherchée à moins d'un dixième près.

Lorsqu'on veut passer de la vitesse à la sortie du projectile à la vitesse maximum, il suffit dans la formule (3) de supposer que les gaz de la poudre sont sortis de la bouche à la suite du projectile et que l'action de leur détente est terminée. Si on appelle W la vitesse moyenne des gaz, on aura :

$$w = \frac{Vp + W\varpi}{P} \tag{4}$$

Ici se présente une difficulté qui n'a pas été surmontée d'une manière satisfaisante jusqu'à présent. Quelle est, en effet, la valeur de W?

Il est certain que les couches de gaz voisines du culot du projectile prennent, aussitôt après son départ, une vitesse beaucoup plus grande que V; mais on n'a aucune donnée sur la vitesse maximum des gaz ni sur leur vitesse moyenne. On est donc forcé d'employer la méthode purement expérimentale et de chercher comment varie W lorsque les conditions de tir changent.

W paraît à peu près indépendant de V, mais il ne semble pas l'être de ϖ; ceci se conçoit assez bien, car la détente des gaz est une réaction des gaz sur eux-mêmes, cette réaction doit dépendre de la masse des gaz et de la pression à laquelle ils se trouvent au moment où la détente libre se

produit. (Nous entendons par détente libre, celle qui se produit après le départ du projectile.)

Ainsi W varie en fonction de la charge ϖ et de la pression A qui existe au moment de la sortie du projectile ; on peut donc écrire $w = f(\varpi, A)$. Malheureusement cette fonction n'est pas connue quant à présent ; aussi, de préférence à l'équation (4), emploie-t-on généralement l'équation (3) dans laquelle on remplace $\frac{1}{2}\varpi$ par $\alpha\varpi$, α étant compris entre 1 et 2.

La vitesse maximum est alors donnée par la formule

$$w = \frac{V(p + \alpha\varpi)}{P} \tag{5}$$

Cela revient à supposer dans la formule (4) que w est proportionnel à V au lieu d'être une fonction directe de ϖ et de A [1]. Quoi qu'il en soit de ces hypothèses, nous avons calculé dans le tableau (pages 284-285) les vitesses maximum à l'aide de la formule (5), dans laquelle nous supposons $\alpha = 1,5$.

On voit que les valeurs ainsi calculées sont en général très voisines des vitesses mesurées. La différence moyenne est de $2^{cm},8$.

N'ayant tenu compte ni des frottements ni des freins, les vitesses calculées devraient être trop fortes ; comme la différence n'est que de $2^{cm},8$, nous devons admettre que la valeur réelle de α est plus grande que 1,5.

Dans la pratique, pour le calcul des affûts, il sera prudent de supposer toujours $\alpha = 2$; on aura peut-être ainsi une valeur un peu trop forte pour la vitesse maximum de recul ; mais dans les calculs de résistance, il vaut toujours mieux prendre une valeur trop forte que de risquer d'en prendre une trop faible.

Si nous nous reportons maintenant à l'article sur le re-

[1] Il faut remarquer que V est fonction de ϖ et de A ; on a, en effet, la relation $\frac{V}{V'} = \left(\frac{\varpi}{\varpi'}\right)^{\frac{5}{8}}$ qui se vérifie avec tous les canons et toutes les poudres. Quant à la pression A, elle augmente avec la vitesse.

cul des affûts de campagne, nous voyons que les résultats auxquels l'auteur arrive s'expliquent d'eux-mêmes.

Ainsi il constate, page 63, que les vitesses maximum de recul des canons de 25 tonnes et de 10 pouces augmentent lorsque, pour donner une même vitesse au projectile, on remplace la poudre RLG par la poudre Pebble. Le rapport des vitesses est 1,17 pour les deux canons.

La formule (5) montre clairement qu'il devait en être ainsi.

En effet, la poudre RLG est analogue à notre poudre MC_{30}, c'est donc une poudre très vive; la poudre Pebble se rapproche de notre poudre SP, c'est donc une poudre relativement lente. Il est par suite bien évident que, pour donner la même vitesse au projectile, il faudra que la charge de poudre Pebble soit beaucoup plus forte que celle de poudre RLG. La pression pourra être moindre, mais le produit $V(p + \alpha\varpi)$ augmentera, donc la vitesse de recul augmentera.

Si on calcule d'après les vitesses de recul mesurées le rapport probable des charges employées, on trouve que le poids de poudre Pebble a dû être environ les $\frac{3}{2}$ du poids de poudre RLG [1]. Cette proportion n'est pas impossible, étant donnée la différence qui existe entre les propriétés de ces poudres.

Nous donnons cet exemple pour montrer que la formule (5) permet d'expliquer les faits observés ; mais nous n'avons pas la prétention de calculer la valeur exacte des charges employées d'après une donnée aussi sujette à caution que la vitesse maximum de recul.

L'exemple que nous venons d'étudier montre que, plus

---

[1] Le calcul se fait ainsi : Soient w_1 et w_2 les vitesses maximum observées, ϖ_1 et ϖ_2 les charges de poudre employées. On a $\frac{W_2}{W_1} = 1,17$ $W_1 = \frac{V(p + 2\varpi_1)}{P} W_2 = \frac{V(p + 2\varpi_2)}{P}$. D'où $\frac{W_2}{W_1} = \frac{p + 2\varpi_2}{p + 2\varpi_1} = 1,17$, d'où $\frac{\varpi_2}{\varpi_1} = 1,17 + \frac{0,17\,p}{2\varpi_1}$. Si on suppose $\varpi_1 = \frac{p}{5}$, il vient $\frac{\varpi_2}{\varpi_1} = 1,17 + 0,42 = 1,59$ $\varpi_2 = \frac{P}{3,1}$. Ainsi, en supposant la charge de poudre R L G d'un cinquième du poids du projectile, la charge équivalente de poudre Pebble serait de près du tiers.

le poids de poudre employé pour donner au projectile une vitesse donnée est considérable, plus la vitesse maximum de recul est grande. Ce fait est connu depuis longtemps, et la formule (5) en donne l'explication. Elle montre, en outre, que la pression maximum dans l'âme n'a aucun rapport avec la vitesse de recul.

Ces conclusions sont indiquées, du reste, assez clairement par l'auteur anglais qui dit, page 63, ligne 17 : « Les différences entre les forces de recul ne peuvent être attribuées aux variations de la pression maxima », et il ajoute, ligne 23 : « Le recul dépend donc uniquement de la somme des pressions agissant sur la bouche à feu. » Or, cette somme des pressions successives est précisément proportionnelle à $V(p + \alpha\varpi)$.

Dans la suite de l'article, l'auteur montre l'avantage considérable qu'il y aurait à interposer un système élastique entre les tourillons et l'affût. Ce progrès a été réalisé depuis quelques années par presque toutes les puissances pour les pièces de gros calibre. On a réduit les affûts au point d'en faire de simples coussinets de tourillons, et les châssis ont pris, en revanche, des dimensions beaucoup plus grandes ; on a réalisé ainsi ce *desideratum* d'une pièce reculant librement au début et arrêtée ensuite progressivement par un frein hydraulique qui absorbe sans secousse la force vive emmagasinée par la pièce. Les affûts anglais les plus récents, tels que ceux de M. Vavasseur, permettent d'arrêter une pièce après un recul de 3 calibres environ, et cela avec une fatigue relativement très modérée pour les points d'attache.

Ce qu'on a fait pour les pièces de marine dans tous les pays devient dès maintenant une nécessité pour le matériel de siège et de place et s'imposera sans doute bientôt aussi au matériel de campagne. La nation qui la première aura un matériel d'artillerie à affûts élastiques, aura par ce seul fait une supériorité marquée sur les autres, puisque, pour un même poids de matériel transporté, elle pourra

lancer une masse de fonte plus grande avec une vitesse plus considérable.

En résumé, le recul commence à peu près en même temps que le mouvement du projectile [1], et la pièce a reculé d'une quantité très appréciable au moment où le projectile sort.

Dans la pratique, on peut calculer la longueur et la vitesse du recul au moment de la sortie du projectile à l'aide des deux formules :

$$(1) \qquad r = \frac{(d - d')\,p + \frac{1}{2}(d - \delta)\,\varpi}{P + p + \varpi}$$

$$(3) \qquad v = \frac{V\left(p + \frac{1}{2}\,\varpi\right)}{P}$$

La vitesse maximum de recul se calcule au moyen de l'une des deux formules :

$$(4) \qquad w = \frac{V\,p + W\,\varpi}{P}$$

$$(5) \qquad w = \frac{V\,(p + 2\,\varpi)}{P}$$

La seconde formule (5) sera généralement préférée, parce qu'elle se calcule plus vite et que tous les facteurs sont faciles à déterminer. Toutefois, la première (4) seule s'applique encore au cas du tir à blanc; par ce seul fait, elle doit être plus près de la vérité que la formule (5).

UCHARD,
Capitaine d'artillerie.

---

[1] Il y a évidemment un retard du mouvement de la pièce sur celui du projectile dû à la différence des masses qui sont en jeu. L'effort supporté par la culasse met un temps appréciable à se transmettre à toute la masse du canon et à l'affût : toutefois l'expérience montre que ce temps est très petit par rapport à la durée du trajet dans l'âme; c'est pour cela que les formules (1) et (3) donnent des résultats d'accord avec les mesures fournies par les chronographes.

LE

SERVICE DE BATTERIE

EN TEMPS DE PAIX

DANS L'ARTILLERIE ALLEMANDE

Ce travail a pour but principal d'étudier en détail les méthodes employées dans l'artillerie allemande pour l'administration et l'instruction des troupes, et pour but secondaire d'indiquer à grands traits les principales différences qu'elles présentent avec les règlements et les usages de l'artillerie française. On se contentera donc, dans ce qui suit, de rappeler en peu de mots ce qui se fait chez nous, et l'on s'efforcera de donner des renseignements complets sur la façon d'opérer de nos voisins. La plupart de ces renseignements sont empruntés au livre *Der Batterie-Dienst* (1) de M. Arnold, colonel de l'armée allemande à la disposition, qui a bien voulu nous accorder l'autorisation de puiser dans son étude et d'en tirer tous les documents que nous jugerions nécessaires.

Ce travail comprend trois parties : service intérieur, administration et instruction.

SERVICE INTÉRIEUR.

I. Division de la batterie pour le service.

En France, la batterie est divisée en 6 pièces, commandées chacune par un maréchal des logis, assisté d'un brigadier. Mais cette division n'est guère qu'apparente et ne correspond réellement qu'à ce qui se fait pour le service

(1) *Der Batterie-Dienst. Ein Handbuch über den inneren Dienst, die Verwaltung und Ausbildung der Friedens-Batterie für den Batteriechef und solche Offiziere, welche ihn zu vertreten haben.* Unter Berücksichtigung der neuesten Bestimmungen zusammengestellt von Arnold, Oberst z. D. Berlin, 1883. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Königliche Buchhandlung.

intérieur de la batterie proprement dit, pour la tenuè d chambres, par exemple. Pour le reste du service, n seulement cette division en 6 pièces n'est pas respect dans la batterie, mais encore la batterie elle-même, lo d'être considérée comme un individu distinct, capab de fonctionner et de vivre par ses propres ressources, n'e regardée que comme une unité du grand tout qu'on appel le régiment ; elle perd son individualité pour mieux fondre dans l'ensemble ; ce n'est plus une batterie, c'e une fraction du corps. C'est ainsi que les recrues, apr avoir été en principe affectées à une batterie, sont, dès le arrivée, remises entre les mains du capitaine instructe pour l'instruction à pied et à cheval, et pour l'instructi d'artillerie, entre les mains d'un autre capitaine qui chargé chaque année de cette branche du service pour to le régiment. Ce n'est qu'après leur passage en premiè classe aux écoles du canonnier et du peloton à pied e cheval, que les jeunes soldats sont confiés à leurs capitain commandants pour l'instruction de pointage et l'école batterie ; encore est-il fait, la plupart du temps, exception cette règle et voit-on les hommes exécuter les manœuvr de première classe aujourd'hui sous les ordres d'un ca taine, demain sous ceux d'un autre, selon qu'on a eu, non, besoin d'eux pour compléter l'effectif de la trou qui manœuvre ce jour-là.

En Allemagne, il en est tout autrement. La batterie une unité dans le vrai sens du mot, aussi bien pour l'a ministration que pour l'instruction ; elle est toujours en les mains de son capitaine, et, sauf des circonstances t exceptionnelles, les hommes qui la composent trouv toujours cet officier à leur tête, quel que soit le serv qui leur est commandé.

La variété des emplois qui sont confiés aux soldats l'artillerie exige qu'on divise la batterie en plusieurs gr pes placés chacun sous le commandement d'un offic responsable. Mais, au-dessus de ces officiers, on retrou

le capitaine dont l'action s'exerce constamment sur chacune des parties de l'instruction ; il donne à celle-ci l'unité qui lui est indispensable, lui imprime le cachet de sa personnalité et lui communique une allure qui est comme le *criterium* de ses qualités militaires.

Voici un exemple de répartition du personnel qui semble bien répondre au but qu'on se propose.

1° *Dans une batterie montée.*

Pendant la période d'hiver, la batterie comprend :

1° 4 *pièces,* commandées chacune par un sous-officier ; chaque pièce comporte, en outre, 3 conducteurs, 1 cheval de selle et 6 chevaux de trait ;

2° La *réserve d'écurie :* 2 sous-officiers (dont le *préposé au fourrage*), les conducteurs de réserve et le reste des chevaux ;

3° Les *servants anciens,* formant 1 ou 2 escouades ;

4° Les *recrues,* formant 3 ou 4 escouades.

Quand les recrues passent à la batterie, cette répartition devient :

1° 4 *pièces,* commandées chacune par un sous-officier ; chaque pièce comprend 3 conducteurs, 1 peloton de servants, 1 cheval de selle et 6 chevaux de trait ;

2° La *réserve d'écurie :* 2 sous-officiers (dont le *préposé au fourrage*), les conducteurs de réserve et le reste des chevaux ;

3° 2 *réserves de batterie,* entre lesquelles on partage le reste des sous-officiers et des hommes de la batterie.

2° *Dans une batterie à cheval.*

Pendant la période d'hiver, la batterie comprend :

1° 4 (ou 6) *pièces,* à 1 sous-officier, 3 conducteurs, 9 chevaux de selle et 6 de trait ;

2° 2 *réserves,* auxquelles appartiennent les sous-officiers non employés à l'instruction des recrues et le reste des chevaux ; c'est entre ces deux réserves que sont répartis les canonniers anciens ;

3° Les *recrues*, formant 2 ou 3 escouades; elles sont affectées aux 4 pièces et aux réserves pour les soins à donner aux chevaux.

Quand les recrues passent à la batterie, cette répartition devient :

1° 4 (ou 6) *pièces*, à 1 sous-officier, 3 conducteurs, 8 servants à cheval, 6 chevaux de trait et 9 de selle;

2° 2 *réserves*, comprenant le reste des sous-officiers, des hommes et des chevaux.

Nous voyons d'abord que la division de la batterie varie suivant que l'on est dans la période d'instruction de détail (saison d'hiver) ou dans la période d'instruction d'ensemble (saison d'été). Nous nous contenterons d'exposer comment peut s'expliquer la formation de 4 groupes dans la batterie montée pendant la période d'hiver. Les autres formations s'expliqueraient aussi facilement.

Le premier groupe de 4 pièces est destiné à former la base de la batterie de combat au moment d'une mobilisation; on met dans chaque pièce les chevaux nécessaires pour traîner la bouche à feu et les hommes qui doivent les conduire et les soigner.

Le deuxième groupe comprend le reste des chevaux avec les conducteurs nécessaires pour les soigner.

Les servants anciens forment un groupe à part, groupe d'élite, noyau de la batterie de combat, destiné à servir de modèle aux autres servants et permettant, en quelque sorte, de mesurer le maximum de rendement que peut fournir la batterie, tant au point de vue disciplinaire qu'au point de vue manœuvrier. C'est chez eux qu'on prendra les pointeurs; aussi leur donne-t-on, comme nous le verrons plus loin, une instruction spéciale, dirigée et surveillée par un des officiers de la batterie.

Quant aux recrues (et c'est là une différence capitale avec les idées en faveur dans notre armée), au lieu de les réunir immédiatement aux anciens, comme on le fait en

France dans le but de faire de ceux-ci les instructeurs des jeunes soldats, le système employé dans l'armée allemande consiste à les en isoler le plus possible. Nous ne saurions mieux faire, pour exposer les raisons qui guident les Allemands dans l'emploi de ce système, que de citer *in extenso* un paragraphe du remarquable article *le Soldat*, que publie en ce moment le *Journal des sciences militaires*, et auquel nous aurons d'ailleurs plus d'un emprunt à faire dans le courant de ce travail. Voici ce paragraphe :

« Dans chaque batterie, autant que les circonstances le permettent, on installe les jeunes soldats dans des chambres qui leur sont exclusivement réservées.

« Chaque chambrée est alors placée sous la surveillance d'un des sous-officiers ou *Gefreite* désignés comme instructeurs par le commandant de la batterie.

« C'est d'ailleurs à l'initiative de ce dernier que sont laissées toutes ces dispositions, ainsi que ce qui est relatif à l'instruction des hommes.

« On trouvera peut-être que séparer ainsi les jeunes des anciens, c'est se priver du concours que l'exemple de ces derniers pourrait apporter à l'éducation des autres. Mais ce serait mal juger les choses.

« On doit comprendre, au contraire, la nécessité de réglementer soigneusement pour les jeunes l'exemple qu'ils reçoivent de leurs anciens, de ne leur présenter tout d'abord que des exemples excellents et provenant de leurs instructeurs eux-mêmes choisis *ad hoc*.

« Plus tard seulement, quand leur première instruction militaire sera terminée, quand ils seront vraiment en état de distinguer les mauvais exemples des bons, on pourra, sans inconvénient, laisser les hommes de recrue se mêler à leurs camarades et profiter d'une fréquentation devenue alors avantageuse, mais qui, quelques semaines plus tôt, aurait pu être plus nuisible qu'utile.

« C'est en raison de cette considération que, dans l'armée allemande, on préfère laisser pendant un temps assez

long, pendant plusieurs mois, les hommes de recrue, mêl
au point de vue de l'éducation, sous la direction exclusi
des sous-officiers, *Gefreite* ou simples soldats anciens de s
vice qui doivent être aussi leurs instructeurs. Et ces instr
teurs ne sont pas les premiers venus, puisque leur cho
leur formation constituent le plus grand souci du comm
dant de l s six semaines qui séparent
départ d ivée de la classe suivante.

« En ens soldats comme instructeu
on les m res conditions pour prendre
l'autorit e recrue, qui ne peuvent q
gagner à e influence, tandis que, d'au
part, les ntis sous-officiers eux-mêm
se trou xcellente école élémentaire
comman s leurs ordres des soldats p
jeunes qu'eux, que leur ignorance même d'un milieu no
veau pour eux prédispose à l'obéissance, et sur lesquels
leur est facile de prendre de l'autorité. Cette autorité d
instructeurs immédiats sur leurs élèves n'a pas seuleme
le grand avantage de favoriser beaucoup la marche de ce
instruction ; elle a aussi, au point de vue de l'éducatio
plusieurs résultats précieux.

« L'homme de recrue prend peu à peu, et comme sa
y penser, l'habitude de l'obéissance, c'est-à-dire de la di
cipline. Isolé des mauvais sujets qui pourraient l'excite
secouer le joug, il le supporte d'autant plus volontiers qu
lui est imposé par des hommes dont il constate chaq
jour l'étendue des connaissances militaires, et dont, p
suite, le droit au commandement lui paraît indiscutab
Et c'est ainsi que, dès l'origine, la discipline s'établit et
fonde sur la supériorité, non point tant du grade que
l'instruction technique.

« Un autre résultat non moins utile de cette autor
prise sur le soldat par ceux qui, hiérarchiquement, ne so
que ses égaux, c'est de relever considérablement à ses ye
le prestige et l'autorité des sous-officiers, officiers et autr

supérieurs devant lesquels il voit les premiers s'incliner eux-mêmes. »

II. Fonctions afférentes aux différents grades.

Les fonctions des officiers et des sous-officiers de l'artillerie allemande sont du même ordre que celles de leurs égaux en grade dans l'artillerie française, et n'en diffèrent guère que par des détails. On peut dire néanmoins que, chez nos voisins, elles affectent un caractère de spécialisation que nous avons déjà signalé et qu'on ne retrouve pas chez nous. Nous verrons en outre, en étudiant le détail de ces fonctions, qu'elles sont entendues de façon à donner à tout gradé l'initiative que comporte sa situation et à en faire, dans le cercle de ses attributions, un véritable chef, ayant à la fois l'autorité qui est le moyen d'action et la responsabilité qui est la sanction de l'œuvre accomplie.

Dans l'artillerie française, les officiers et sous-officiers, en tant qu'instructeurs, appartiennent au régiment ; en Allemagne, ils appartiennent uniquement à la batterie. De plus, dans la batterie même, bien que tout y dépende exclusivement de la volonté du capitaine commandant, l'usage et le désir déjà mentionné de développer l'esprit d'initiative, font que presque toujours on attribue à chacun, dans chaque période d'instruction, des fonctions spéciales nettement déterminées et constamment les mêmes pour chaque individu. Nous allons en donner le détail.

1° *Officiers.* — Les officiers d'une batterie, principaux auxiliaires du capitaine pour le maintien de l'ordre et de la discipline, reçoivent chacun le commandement d'un peloton et d'une réserve ou des deux réserves.

Pendant la période d'hiver, le premier lieutenant surveille l'instruction des sous-officiers et des conducteurs, le deuxième lieutenant celle des servants qui font leur deuxième année de service et une partie de l'instruction à cheval, enfin le troisième lieutenant est chargé de l'instruction des recrues.

Ainsi, dans une batterie montée, c'est le premier lieutenant qui donne l'enseignement oral aux sous-officiers et leur fait faire la gymnastique, la voltige et l'escrime, qui surveille la conduite des voitures, et met à cheval les candidats sous-officiers. Le deuxième lieutenant donne l'instruction à cheval à l'une des deux classes de conducteurs et surveille les manœuvres et l'instruction des servants anciens. Le troisième lieutenant donne l'instruction à cheval à la deuxième classe de conducteurs [1] et surveille l'instruction des recrues dans toutes les branches du service.

Dans une batterie à cheval, le premier lieutenant a en outre à surveiller le dressage des chevaux de la remonte. Le deuxième lieutenant donne l'instruction à cheval aux conducteurs et aux servants à cheval anciens ; il surveille les manœuvres et l'instruction de ces derniers. Le troisième lieutenant est chargé de l'instruction générale des recrues.

La période d'hiver terminée, le premier lieutenant fait faire au dehors des exercices de conduite des voitures ; dans une batterie à cheval, il continue à surveiller le dressage des chevaux de la remonte. L'un des autres officiers prend en main l'instruction des pointeurs et des autres servants auxquels on a reconnu des dispositions pour cet emploi.

Les officiers alternent par semaine pour le service d'officier *du jour* ; l'officier chargé des recrues en est exempt.

L'officier *du jour* assiste aux appels ; il demande à chaque prêt, à moins que le capitaine ne soit là pour le faire, si quelqu'un a une réclamation à présenter ; il s'assure de la qualité du pain et du fourrage au moment de leur réception ; il a en garde la clef du magasin à fourrage et y fait prendre chaque jour le fourrage pour vingt-quatre

---

[1] Quand un jeune officier n'a pas encore donné l'instruction à cheval, il vaut mieux lui faire surveiller, pendant un an, les classes à cheval ; le capitaine commandant met ce temps à profit pour lui donner des conseils et des leçons sur la manière d'instruire les hommes.

heures ; il passe l'inspection, quand, la période d'hiver terminée, il n'y a qu'une partie de la batterie qui soit commandée de service ; il surveille le service d'écurie et, quand la batterie doit atteler ses pièces, il donne l'ordre d'atteler au moment voulu, à moins que le capitaine ne le fasse lui-même ou ne fasse sonner le boute-selle par alerte ; il inspecte les chambres et fait aux officiers supérieurs les rapports réglementaires.

2° *Sous-officiers.* — Les fonctions des sous-officiers embrassent tous les détails du service, depuis la tenue des livres jusqu'à la surveillance des corvées.

a) Le *Feldwebel* (*Wachtmeister* dans une batterie à cheval), qui doit avoir un certain degré d'instruction et d'aptitude au commandement, exerce une surveillance spéciale sur l'ordre intérieur de la batterie ; il s'applique à connaître à fond les qualités et la conduite des sous-officiers et des hommes de troupe, pour pouvoir, à tout moment et dans toute circonstance, donner à ce sujet au commandant de la batterie des renseignements d'une exactitude parfaite. Il doit savoir tout ce qui se passe dans la batterie et en rend compte tous les jours au capitaine à une heure déterminée ; s'il arrive quelque événement important, il en rend compte sur-le-champ.

Il est le supérieur immédiat des sous-officiers ; c'est par lui que toutes les demandes et toutes les plaintes parviennent au capitaine, en tant qu'elles ne sont pas dirigées contre lui ou contre le capitaine lui-même.

Il est chargé des écritures de la batterie, et spécialement de la tenue des livres ; il assiste à toutes les manœuvres et à tous les exercices qui se font à l'extérieur ; il surveille le service d'écurie dont il est responsable.

Il commande le service au nom du capitaine, soit à l'appel, soit à tout autre moment ; il a soin, pour chaque service, de ne commander les hommes que d'après un tour déterminé.

Si toute la batterie est commandée pour un service, il

la dispose, la répartit et, après avoir reçu les rapports des chefs de pièce et d'escouade, rend compte au plus ancien des officiers présents.

Il transcrit l'ordre, le transmet au capitaine, reçoit ses prescriptions pour le service et en informe les officiers de la batterie.

Le dimanche, il envoie au capitaine et aux officiers une *petite situation de la batterie* (*kleiner Stärkerapport*).

Chaque jc [illegible] ie au [illegible] mandant de l'*Abtheilung*, le matin le [illegible] et le soir le programme des manœuv [illegible] cutera le lendemain.

Tous les [illegible] ordre du capitaine, il envoie le livre [illegible] quand un nouvel officier arrive à la [illegible] ente aussitôt ; il s'assure que les offi [illegible] fois que le livre leur est présenté.

Le planton de la batterie est aux ordres du *Feldwebel* pour le service de la poste et le transport des ordres.

Les livres qu'il a à tenir sont :

1° La matricule des hommes ;

2° La matricule des chevaux ;

3° Le livre d'ordres ;

4° Le livre de décisions ;

5° Le registre des punitions ;

6° Le registre de visite des chevaux ;

7° Le registre des quittances de la poste ;

8° Le livre de solde ;

9° Le registre de décompte ;

10° Le livret de tir (un 2e exemplaire est tenu par les chefs de pièce) ;

11° Le registre des malades à la chambre ;

12° L'inventaire de la batterie ;

13° L'agenda ;

14° Le livret d'ordinaire (dans les batteries qui font ordinaire).

b) Le *Vice-Feldwebel* (*Vice-Wachtmeister* dans les batte ries

à cheval) peut en principe être commandé pour toute espèce de service, néanmoins on ne peut l'employer ni comme sous-officier garde-magasin, ni comme chef d'escouade. Il est aussi exempt du service de sous-officier *du jour* et du commandement des petits postes, pour marquer nettement qu'il occupe par rapport aux autres sous-officiers une position légèrement supérieure.

Si le cadre des officiers n'est pas complet, le capitaine peut lui confier temporairement la surveillance du service de détail ou du service intérieur de la batterie.

c) Le *sous-officier garde-magasin* (*Kammerunteroffizier*) est choisi par le capitaine parmi les sous-officiers de la batterie, sans tenir compte de l'ancienneté et en ne considérant que les aptitudes de l'homme. Cet emploi exige avant tout un soldat sûr, fidèle, ponctuel et ayant l'amour de l'ordre. Il a la gestion de l'habillement, de l'équipement, des armes et de tout le matériel de la batterie. C'est lui qui détient les clefs du magasin d'habillement, de la sellerie, du hangar aux voitures ; les ouvriers de la batterie, tailleur, cordonnier et sellier, sont sous sa surveillance. Il établit les bons de fourrage, veille à la réception et à la distribution du pain, et s'occupe de tous les détails du logement, quand les hommes sont logés en ville. Si la batterie est casernée, il surveille la réception et la distribution de l'éclairage, du bois ou du charbon, de la paille de couchage, de la literie, des serviettes, etc. Il fait remplacer en temps utile tous les ustensiles de casernement ou d'écurie dont se sert la batterie ; il en dresse l'état.

En route et pendant les manœuvres d'automne, il reçoit et distribue le fourrage et les vivres.

On lui adjoint un homme rangé et sûr comme planton du magasin.

Les livres qu'il a à tenir sont :

1° Le registre du magasin ;

2° Le registre-journal des effets de petite monture ;

3° L'inventaire des effets d'habillement et d'équipement de mobilisation pour la batterie ;

4° Le décompte des réparations aux vêtements ou aux chaussures ;

5° Le registre des commandes ;

6° Le registre des mesures.

d) Le *préposé au fourrage* (*Futtermeister*) a la surveillance du service d'[illegible] et veille à l'exécution des ordres du capitaine r[illegible] à donner aux chevaux. Il touche le f[illegible]ns signés par le capitaine, bons que l[illegible]ier garde-magasin ; il inscrit sur u[illegible]antité de fourrage qui doit rester et [illegible] le tableau du magasin à fourrage : [illegible]e fourrage pour 24 heures, le distribu[illegible] fait exécuter les mesures d'hygiène p[illegible]aine ou le vétérinaire. Il donne l'instruction orale aux [illegible]onducteurs et est souvent chargé d'une classe à cheval, la plupart du temps celle des jeunes conducteurs (soldats de 2e année), sous la surveillance d'un officier auquel il sera plus tard adjoint en qualité de moniteur.

e) Les *chefs de pièce* ont la surveillance des hommes, des chevaux et des effets d'équipement de leur pièce ; ils veillent à l'entretien de leur bouche à feu et de ses armements. Ils sont les supérieurs immédiats de leurs hommes, qui doivent faire passer par eux leurs demandes, de quelque nature qu'elles soient ; ils sont sous les ordres directs du *Feldwebel*. Ils doivent connaître le caractère et la conduite de chacun des hommes de leur pièce, veiller sur leur moralité et sur leur exactitude à faire leur service, et s'occuper de leur santé, de leurs vêtements, de leur entretien et des conditions de leur logement, s'ils sont chez l'habitant. Ils surveillent les soins donnés aux chevaux de leur pièce, apprennent à connaître ces chevaux et tiennent en état, conformément au cahier de pièce, le matériel qui leur est confié. Dans ce cahier de pièce on inscrit, outre la

bouche à feu, les armements de la pièce, le harnachement et les objets d'écurie, les effets d'habillement et d'équipement, les armes en service et les objets appartenant en propre aux hommes, les numéros matricules des hommes et des chevaux et l'état de la ferrure.

Avant chaque service, ils passent la revue de leurs hommes, de leurs chevaux et de leur pièce ; ils rendent compte au *Feldwebel* avant le rassemblement de la batterie.

Ils n'ont pas le droit de punir, mais ils peuvent, aussi souvent qu'ils le jugent nécessaire, inspecter et faire nettoyer les effets des hommes et les pièces du harnachement pour les faire tenir dans un état de propreté satisfaisant.

Le chef de pièce est assisté par un *Obergefreite* ou par un *Gefreite,* à qui est confiée la surveillance du peloton de servants et de la pièce non attelée ; c'est le chef de pièce qui doit le dresser à ce service.

f) Le *sous-officier du jour* aide le *Feldwebel* pour le service intérieur ; il se présente à lui toutes les fois qu'il prend ou qu'il remet son service, qui commence ordinairement à l'appel.

Si les officiers assistent à l'appel, il se présente à eux immédiatement ; sinon, il le fait dès qu'ils viennent au quartier ou qu'ils arrivent pour la première manœuvre.

Quand il remet le service, si la batterie est casernée, il inscrit son propre nom et le numéro de sa chambre sur le *tableau du jour* qui est placé dans le vestibule. Il se tient ordinairement dans le quartier ou dans son logement, et, s'il sort, il doit toujours indiquer où l'on peut le trouver.

Il donne pour le service tous les ordres nécessaires, quand cela n'a pas été fait à l'appel ; il commande les hommes de garde et ceux qui sont désignés pour les diverses corvées. Il arrive au rassemblement pour l'appel avec les premiers hommes, les forme et maintient l'ordre jusqu'à l'arrivée du *Feldwebel* ou d'un officier.

Quand la batterie est casernée, il fait deux fois par jour le tour des chambres qu'elle occupe : le soir après la re-

traite pour s'assurer de la présence des hommes qui ne sont pas en permission, et le matin après le réveil pour recevoir du plus ancien de chaque chambrée un rapport verbal sur tout ce qui a pu se produire (maladies, guérisons, retards des hommes en permission); il se fait de même rendre compte par les gardes d'écurie de ce qui est survenu dans les écuries. Il transmet ces rapports au *Feldwebel*.

Il envoie les malades à la visite du médecin ou à l'hôpital, met en prison les hommes punis et les empêche d'emporter avec eux des objets prohibés ou de s'échapper pendant le trajet. Il s'occupe du pain et du linge dus aux hommes en prison et fait sortir ceux-ci à l'expiration de leur peine. Il s'assure de la présence des hommes malades à la chambre et préside à midi le repas qui se fait en commun, dans les garnisons où il a lieu. Il veille à ce que le casernement de la batterie soit propre et en ordre, et, dans le cas où la batterie est isolée et casernée, il s'occupe de l'éclairage des abords du casernement et fait fermer les portes à l'heure réglementaire.

g) Le *médecin*.— On n'affecte de médecin à une batterie que si elle est détachée ; dans les autres cas, c'est un médecin du régiment, désigné à cet effet, qui fait le service de l'infirmerie, visite et soigne les malades à la chambre, et passe la visite médicale des hommes de la batterie sur l'invitation du capitaine.

h) Le *vétérinaire* d'une *Abtheilung* montée ou d'une batterie à cheval surveille tous les jours l'état sanitaire des chevaux de la batterie et fait les prescriptions nécessaires pour le traitement des chevaux malades. Il s'occupe en outre de l'entretien de la ferrure (*les chevaux ne sont ferrés que sur l'avis du capitaine*), passe tous les 8 ou 15 jours la visite des chevaux en présence du capitaine, fait aux sous-officiers des conférences sur l'hippologie et la ferrure et forme, dans le cours de l'hiver, un maréchal-ferrant par batterie. Il a la haute surveillance sur la confection des fers par le maître-maréchal.

III. Appel.

L'appel journalier semble avoir en Allemagne un peu plus d'importance qu'en France. On profite de ce moment de la journée pour y faire un certain nombre d'opérations qui chez nous trouvent place à d'autres heures et pour donner aux sous-officiers une occasion de plus d'exercer effectivement leur autorité de chefs de pièce.

C'est à l'appel qu'on communique à la batterie les ordres supérieurs et l'emploi du temps pour la journée, qu'on lit aux hommes les ordres qui concernent spécialement certains d'entre eux, qu'on leur annonce les punitions infligées par le capitaine ou par les officiers supérieurs. On utilise l'heure de l'appel pour leur bien faire comprendre l'importance de la discipline, pour leur enseigner la valeur des diverses branches du service de l'artillerie, pour exciter et relever l'esprit de la batterie par des éloges ou par des réprimandes. C'est encore à ce moment qu'on fait le prêt, qu'on passe des revues d'armes, d'équipement et d'habillement, enfin qu'on fait faire aux recrues de courts exercices sur l'alignement, les honneurs et les marques extérieures de respect.

La tenue pour l'appel dépend de la saison et des ordres du capitaine; les sous-officiers y assistent toujours en sabre. La batterie se forme d'abord en colonne par pièces. Quand le *Feldwebel* a reçu les rapports des chefs de pièce, il la déploie; ce mouvement s'exécute rapidement et sans bruit. Le *Feldwebel* rend alors compte à l'officier qui assiste à l'appel, lit l'ordre après en avoir reçu l'autorisation et commande les hommes d'après leur tour pour les divers services. Quand tout est fini, il en avertit le plus ancien officier présent.

Le capitaine seul peut dispenser de l'appel; les jours de prêt, personne ne peut y manquer, à moins d'en être empêché par le service; le *Feldwebel* remet par écrit à l'officier présent le nom des hommes qui ne peuvent y assister.

Le prêt se fait, en règle générale, aussitôt après la lecture des ordres; le *Feldwebel* fait aux hommes les retenues qu'ils ont encourues pour punition de prison, séjour à l'hôpital, etc. Pendant qu'on fait le prêt, les hommes ne sont pas astreints à l'immobilité, mais ils sont tenus de garder le silence. Le prêt fait, l'officier commande : *Garde à vous*, et demande si quelqu'un a une réclamation à présenter sur le prêt, le supplément de solde ou le pain. Suivant les cas, il fait donner la preuve que la plainte est mal fondée ou délivrer au réclamant ce qui lui est dû. Le lendemain, l'officier demande aux hommes qui étaient absents s'ils ont bien touché leur prêt, etc.

Autant que possible, le capitaine doit assister à l'appel; en tout cas, il doit y avoir un officier. Le capitaine doit surtout régler l'appel du prêt de façon à pouvoir y être présent, autant pour surveiller de plus près la remise de la solde que pour lire quelques articles du code militaire et les expliquer aux hommes. Cela est surtont nécessaire avec les jeunes soldats, dont il peut pour toujours gagner la confiance en leur donnant des explications bienveillantes et des avis paternels. Il doit encore assister aux appels où on passe la revue de divers effets d'habillement et d'équipement, et aux revues hebdomadaires de linge et chaussure.

IV. Discipline.

1° *Droit de punition.*

Sur ce point, comme sur beaucoup d'autres, les idées en faveur dans l'armée allemande diffèrent essentiellement de celles qui ont cours en France. En Allemagne (1), « nul au-dessous du capitaine commandant n'est revêtu du droit d'infliger officiellement une punition », et voici quelques-unes des raisons qui ont conduit à admettre cette règle.

(1) Les alinéas entre guillemets sont empruntés à l'article du *Journal des sciences militaires* : « le Soldat », par G. L. M.

« Si réels que soient les inconvénients pouvant résulter, dans la marche habituelle du service, de ce que les gradés qui doivent concourir à son exécution n'ont pas le droit de punir immédiatement toute faute commise sous leurs yeux, il y a peut-être un inconvénient plus grand encore à laisser entre les mains de jeunes gens sans expérience le droit si grave d'infliger une punition, qui, malgré sa légèreté matérielle, peut avoir des conséquences morales énormes, surtout quand il s'agit d'un homme de recrue.

« Il est bien vrai qu'une telle punition peut être levée officiellement par le colonel, et même officieusement par le capitaine dans bien des cas. Mais ce n'est là qu'un palliatif très insuffisant, si même ce remède n'est pire que le mal.

« Outre qu'il faut d'abord une réclamation de l'homme puni, c'est-à-dire un acte toujours fâcheux au point de vue de la discipline, l'autorité de celui qui a prononcé la punition reçoit toujours une atteinte plus ou moins grave du désaveu qui lui est ainsi infligé par son supérieur. Dès lors ne vaut-il pas mieux réserver à ce supérieur seul le droit officiel de punir ?

« Cela ne pourrait avoir d'inconvénient que s'il s'agissait d'un chef trop haut placé dans la hiérarchie, parce qu'il en résulterait, dans la répression des fautes commises, une lenteur préjudiciable au bien du service.

« Mais ce qui caractérise essentiellement le grade de capitaine, c'est d'être le plus élevé dont le titulaire soit en contact permanent et direct avec le soldat, puisse être abordé directement par celui-ci, et soit en état de prononcer lui-même, *de visu,* sur tout ce qui se passe dans le groupe placé sous ses ordres. » En un mot, « il est encore assez voisin du soldat pour que son action sur lui soit constante et presque instantanée. »

C'est cette idée et le désir de relever aux yeux de l'homme de troupe le prestige du commandant de la bat-

terie qui ont fait que dans l'artillerie allemande, on réserve à cet officier le droit de punir à titre définitif.

Ce droit toutefois appartient non pas au grade, mais à la fonction et il est naturellement dévolu à tout officier qui commande une batterie, à titre permanent ou par intérim, qu'il soit capitaine ou lieutenant. Le droit de punition est d'ailleurs notablement plus restreint en Allemagne qu'en France.

Voici les punitions que peut infliger un capitaine, d'après le décret du 31 octobre 1872 :

1° Aux officiers sous ses ordres, la *réprimande simple* (sans témoins) et la *réprimande publique* (en présence des officiers rassemblés).

2° Aux sous-officiers ou aux militaires d'un grade équivalent (trompettes, sous-vétérinaires) :

a) La *réprimande simple*, en présence d'un des supérieurs du sous-officier ;

b) La *réprimande publique*, en présence des officiers et des sous-officiers de la batterie rassemblés ;

c) La *réprimande sévère*, par la voie de l'ordre (elle est inscrite dans le livre d'ordres);

d) L'*imposition hors tour de différents services*, tels que la garde et le service du jour ;

e) La *consigne* et la *salle de police*, jusqu'à 8 jours ;

f) La *prison* (5 jours au maximum), mais seulement pour les sous-officiers qui ne portent pas la dragonne d'officier.

3° Aux *Gefreite* et aux simples soldats :

1° Comme *petites peines disciplinaires:*

a) La *manœuvre supplémentaire;*

b) La *garde* et le *service de chambre du jour* hors tour ;

c) Les *corvées* de quartier, d'écurie et de magasin d'habillement;

d) La *comparution* au rapport ou à l'appel dans une tenue déterminée ;

e) La *privation de la libre disposition de la solde*, qui est

alors confiée à un sous-officier; ce sous-officier la remet à l'homme par partie et par jour; la durée maximum de cette punition est de 4 semaines;

f) L'*obligation de rentrer au quartier* à une heure fixée avant la retraite; durée maximum, 4 semaines.

2° Comme *arrêts :*

a) La *consigne* ou la *salle de police,* jusqu'à 8 jours;

b) La *prison,* jusqu'à 5 jours;

c) Le *cachot,* jusqu'à 3 jours (dans ce cas, on rend compte au commandant de l'*Abtheilung*).

Le commandant d'une batterie détachée peut, en outre, infliger aux officiers 3 jours d'arrêts simples, aux sous-officiers et aux simples soldats 14 jours de consigne ou de salle de police, aux sous-officiers sans dragonne et aux simples soldats 10 jours de prison, enfin aux simples soldats 7 jours de cachot.

Le commandant de l'*Abtheilung* est averti de toute punition qui frappe un officier et des punitions de cachot infligées aux simples soldats.

Une simple admonestation ou une critique n'est pas considérée comme une peine disciplinaire.

2° *Exercice du droit de punition.*

En infligeant une punition, le capitaine doit toujours avoir en vue l'amélioration de l'homme.

Il augmente la peine, quand il y a récidive et qu'il n'a pas de raison spéciale pour agir avec douceur. Lorsque le capitaine a atteint la limite de ses pouvoirs disciplinaires, il rend compte, en cas de récidive, au commandant de l'*Abtheilung* et lui demande une augmentation de peine; cette augmentation est proportionnée au nombre des récidives. Il en est de même, lorsque la faute est assez grave pour que le capitaine juge nécessaire d'infliger une punition qui dépasse l'étendue de ses attributions. Pour un délit ou pour un crime qui, d'après les codes civil et militaire, mérite un châtiment plus sévère que ne le sont les

peines dis iplinaires et rend le coupable passible de peines judiciaires, par exemple, pour l'insoumission, le vol, l'escroquerie, etc., on dresse immédiatement un procès-verbal, ou, suivant la gravité du fait, on met l'homme en prison préventive ; on ajoute au procès-verbal son numéro matricule et le relevé de ses punitions, et on adresse le tout à l'*Abtheilung*.

On cher débar des hommes qu'on est obligé de dar classe des soldats, ceux que les puni rvier pas à corriger et dont le mauvais ex e bon esprit de la batterie une influe O de, dans ce cas, à la brigade leur e *disciplinaires*.

Le capit mployer judicieusement les *petites* i, mal appliquées, sont la source d'une pu égères qui restent inefficaces et dont le seul effet est la plupart du temps d'aigrir le caractère de l'homme et de le rendre insensible au châtiment. Pour atteindre ce but, il faut que le capitaine choisisse avec soin le mode de punition qui correspond le mieux à la nature de la faute. Nous allons donner quelques exemples des moyens employés pour punir les divers manquements à la discipline et réprimer les mauvaises tendances de l'homme.

Si un soldat fait preuve de mollesse et d'inattention à la manœuvre, on lui inflige des *manœuvres supplémentaires*. Cette punition est toujours d'une faible durée ; elle doit plutôt servir à mener l'homme au degré d'instruction nécessaire qu'à le punir à proprement parler. Il faut, en outre, en l'appliquant, ne pas perdre de vue l'ennui qu'on impose au sous-officier qui est chargé de la faire exécuter.

Toute faute commise dans le service de garde est punie par la *garde hors tour* ; le *service de chambre du jour hors tour* est infligé à l'homme qui occasionne du désordre dans la chambre. Contre la paresse, on emploie les *corvées supplémentaires*. On fait comparaître au rapport les hommes

inexacts et peu soigneux soit pour eux, soit pour leurs chevaux. Le maximum de cette peine est de 6 jours; si elle n'a pas d'effet, on passe alors aux punitions de salle de police et même de prison. Si l'homme doit comparaître pendant plusieurs jours, il faut que ces journées se suivent sans interruption et l'on ne peut admettre qu'on lui impose cette punition pour le dimanche seulement.

La *privation partielle de sortie* s'applique aux hommes qui mènent une vie désordonnée et abusent de la permission de rester dehors jusqu'à une heure déterminée.

On prive de la *libre disposition de sa solde* tout soldat qui manque d'économie ou a une tendance à l'ivrognerie.

Lorsque les petites peines disciplinaires, même aggravées en cas de récidive, restent sans effet, on y ajoute des arrêts.

Les arrêts ne doivent être employés qu'avec les plus grandes précautions; néanmoins on ne doit pas hésiter à s'en servir toutes les fois qu'il y a désobéissance, ou que l'homme n'exécute pas un ordre précis. On les applique aussi pour les manques de respect, les mensonges, les répliques, etc.

La limite inférieure des arrêts est de 24 heures. Pour les simples soldats et les *Gefreite,* ce minimum est de trois jours; s'il était moins considérable, ces hommes, pour la plupart assez peu sensibles, regarderaient cette punition moins comme un châtiment que comme un soulagement apporté aux fatigues du service.

Dès qu'un lieutenant ou un sous-officier lui signale une négligence commise par un homme, le capitaine punit le soldat sans tarder, de façon à relever l'autorité du chef et à soutenir son zèle, qui ne manquerait pas de se refroidir rapidement, si, dans cette occurrence, on ne donnait pas à son rapport la sanction qu'il comporte.

Quand des hommes rentrent à la batterie après avoir achevé leur temps de prison militaire ou de forteresse, le capitaine veille à ce qu'on ne leur témoigne pas de mépris

et à ce que personne ne leur reproche la faute qu'ils viennent d'expier. Une pareille façon d'agir les ferait, en effet, facilement retomber dans leurs anciennes fautes, tandis qu'en les traitant avec prudence, on peut les ramener au bien, les pousser à se corriger et les fortifier dans ces bonnes résolutions.

Le capitaine doit se montrer aussi avare d'éloges que sobre de punitions, car les deux perdent de leur valeur par un usage trop fréquent; mais il ne doit pas hésiter à témoigner sa satisfaction, lorsque l'acte qu'il a à juger le mérite incontestablement. C'est ainsi qu'il tient éveillé le zèle de ses hommes et qu'il leur fait apprécier le plaisir du devoir accompli, sentiments qui s'affaibliraient certainement, si le capitaine ne trouvait de paroles que pour le blâme.

Un autre moyen de récompenser les bons serviteurs consiste à leur témoigner dans certaines circonstances particulières une confiance toute spéciale, à n'accorder de permission qu'à eux seuls ou à leur donner pour ces permissions la préférence sur les autres. On excite ainsi l'émulation de leurs camarades qui cherchent plus tard à mériter ces marques de faveur si honorables pour un soldat.

Enfin, il faut considérer qu'on facilite le maintien de la discipline en traitant les soldats sévèrement, mais avec humanité. Il est nécessaire que le capitaine donne à ses subordonnés l'exemple d'une tenue sérieuse, calme et digne, qu'il ne se laisse jamais entraîner à témoigner son mécontentement ou même son irritation par des discours trop bruyants, par des éclats de voix, par des cris, qu'il évite bien plus encore de s'emporter jusqu'à l'injure ou jusqu'aux voies de fait, et qu'il s'assure que ses officiers ou ses sous-officiers suivent les mêmes principes et s'abstiennent de tout excès envers les hommes, comme cela est d'ailleurs prescrit par l'ordre ministériel sur les mauvais traitements infligés aux inférieurs. Cet ordre est lu tous les ans aux officiers et sous-officiers qui émargent pour prouver qu'ils en ont pris connaissance, les manquements

à cet ordre sont sévèrement réprimandés ou punis par le capitaine. Les coupables sont portés sur des listes annuelles que l'on envoie à l'autorité supérieure et même en haut lieu.

V. — Permissions.

Les pouvoirs du commandant de batterie sont encore, en ce qui concerne les permissions, plus étendus en Allemagne que dans notre armée, et c'est toujours le même but que nos voisins ont visé en prenant cette mesure si favorable à l'autorité du capitaine : le grandir aux yeux de ses hommes, en faire dès le temps de paix le véritable chef de sa batterie comme il le sera en temps de guerre, et enfin « éviter qu'un supérieur vienne interposer directement son autorité entre celle de cet officier et le soldat placé sous ses ordres ».

Il peut accorder des permissions de 15 jours aux sous-officiers et soldats de sa batterie ; et, quand il est détaché, des permissions de 6 jours aux officiers placés sous son commandement immédiat.

VI. — Soins sanitaires.

C'est encore le capitaine qui a charge de la santé des hommes et des chevaux qui lui sont confiés. C'est lui qui donne, à cet effet, les ordres et prend les mesures prohibitives que prescrit l'hygiène pour la nourriture, le vêtement, la propreté des effets ou du corps et enfin pour l'aérage des chambres. Il ordonne, s'il est détaché, ou demande, s'il est au régiment, les visites médicales qui lui paraissent nécessaires.

Il prend des dispositions analogues pour tout ce qui concerne l'entretien, la propreté et l'hygiène des chevaux et de leurs écuries.

E. Frique,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*

DE LA

RÉSISTANCE DES CORPS SOLIDES

[*Suite* (1).]

ı des prismes.

En tous l'n e vive, il y a deux plans tangents se ıgente à l'arête ; il résulte de là qu'e *éte saillante libre*, il n'y a qu'une se développée, traction ou compress § 1).

Le déve élastiques et, par suite, les déformation es mêmes dans la torsion d'un prisme e s celle c lindre de révolution ; car, dans l'une, il y a en tous les points deux forces principales égales et de sens contraires, tandis que, dans l'autre, il n'y a, aux différents points des arêtes, qu'une seule force principale, qui est une traction puisque les arêtes sont allongées. Dans la torsion des prismes, tous les éléments de section droite ne sont pas sollicités par des forces tangentielles ; les éléments les plus excentriques sont soumis à l'action d'une traction oblique dirigée suivant l'arête. La déformation ne se réduira pas à une simple rotation des sections droites ; les sections elles-mêmes se déformeront, mais, en général, ces déformations seront très petites. La contraction transversale qui accompagne la traction rapproche les arêtes de l'axe ; les angles des sections droites restent vifs, mais deviennent de plus en plus obtus. Si le prisme est parfaitement homogène, la section située dans le plan de symétrie normal à l'axe de torsion, à égale distance des extrémités, restera plane ; les autres sections seront gauchies, leurs parties excentriques se courberont légèrement, puis-

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, novembre, t. XXIII, p. 115.

qu'il y a un allongement longitudinal dans ces zones; mais cet allongement est toujours faible, soit que les tensions soient elles-mêmes peu intenses, soit que les arêtes déformées aient une faible inclinaison sur les sections droites. Ces déformations secondaires sont plus sensibles aux extrémités que dans le voisinage du plan de symétrie, aussi la rupture se produit-elle près des têtes lorsque la matière est bien homogène et le prisme-éprouvette bien construit. Les parties de la cassure qui sont rapprochées des arêtes sont généralement très nettement inclinées sur le noyau central. Les phénomènes spéciaux à la torsion des prismes ont peu d'influence sur la limite d'élasticité et la résistance à la rupture; ces coefficients, résultats d'expériences directes, étant peu différents de ceux qu'on déduit par le calcul de l'hypothèse que la torsion des prismes est simple comme celle des cylindres de révolution [1].

Un prisme comprimé parallèlement à ses arêtes se gonfle à peu près comme un cylindre; si la matière est douce et la pression assez énergique, il se produit un plissement de la surface latérale sur le plan des bases [2]. Les côtés des sections droites deviennent concaves dans le voisinage des bases, et convexes près du plan de symétrie normal à la pression extérieure. En tout cas, il y a simple compression suivant les arêtes.

Lorsque la matière est raide, la rupture se produit suivant des plans ou des pyramides inclinés à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur les bases; c'est ainsi que se brisent les fontes, pierres, etc.

Les déformations et les cassures des prismes étirés sont analogues à celles des cylindres; il se forme un fuseau; les côtés des sections droites deviennent légèrement convexes

(1) Duguet, *Déformations des corps solides*, Ire partie, nos 47, 57, 58.
(2) Duguet, *Déformations des corps solides*, Ire partie, no 24.

excepté dans la zone, généralement peu étendue, comprise entre les inflexions où ils sont concaves. Les cassures se composent de parties lisses inclinées à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur les tractions principales et de parties spongieuses au centre (fig. 51).

Les arêtes du prisme sont soumises à une simple traction ; un très léger défaut, soit d'homogénéité, soit de construction, suffit à amener une déchirure accidentelle de l'arête, comme on le voit, en *m*, dans la figure 52 qui représente la cassure d'un prisme triangulaire d'acier très doux. Cette cassure ne s'est pas propagée jusqu'aux parties centrales de l'éprouvette, et la rupture totale s'est produite règulièrement de part et d'autre de la gorge du fuseau. Mais les choses ne se passent pas toujours ainsi ; les cassures accidentelles occasionnent souvent la rupture générale avant même la formation du fuseau. La cassure est alors localisée et, par suite, à grains brillants. Cela explique comment certains métaux présentent des cassures toutes différentes suivant qu'ils sont brisés en éprouvettes rondes ou en éprouvettes prismatiques ; fait que nous avons constaté sur du fer au bois du Berry, fer d'excellente qualité destiné à la cémentation. Les cassures des éprouvettes rondes étaient régulières, parties lisses sur les bords et partie spongieuse au centre ; tandis que celles des barres carrées étaient toutes à *facettes* extrêmement brillantes. Dans ce dernier cas, la rupture avait lieu par simple traction ; dans le premier, au contraire, il existait en chaque point de la zone extérieure une pression et une tension simultanées ; aussi les déformations étaient-elles bien plus grandes avec les éprouvettes rondes qu'avec les éprouvettes carrées. L'exemple

Fig. 51.

Fig. 52.

que nous citons a cela de remarquable, qu'il montre une matière douce pouvant être, d'après certains essais, classée parmi les matières raides.

Dans la flexion d'un prisme rectangulaire, les sections droites restent planes et n'éprouvent de déformations que dans leur plan (1). Les faces latérales deviennent concaves, les autres faces prennent une forme concave dans un sens et convexe dans le sens perpendiculaire. Une partie du prisme est raccourcie longitudinalement et dilatée transversalement; l'autre, au contraire, est dilatée dans le sens de la longueur et contractée dans le plan des sections droites. Ces deux parties sont séparées par la surface FG (fig. 53) qui conserve ses dimensions primitives en tous sens; on la nomme *fibre* ou *surface neutre*. Elle varie à chaque instant dans le prisme. Tant que les déformations sont petites, les faces du prisme restent sensiblement planes ou cylindriques, la fibre neutre reste à peu près à égale distance des deux faces auxquelles elle est parallèle; il n'y a en chaque point qu'une seule force principale, longitudinale, traction ou compression; c'est à cette période seule que s'appliquent les calculs et raisonnements relatifs à la *flexion simple* (2). Dès que les déformations deviennent considérables, les faces se gauchissent; tout élément tel que m, n, p, q — m', n', p', q' (fig. 53), comprimé dans sa longueur, se dilate suivant les directions mn et mp et réagit transversalement sur les éléments voisins qui éprouvent des déformations différentes. La section de symétrie AB, par exemple, reste plane. Si elle était libre, elle prendrait une forme

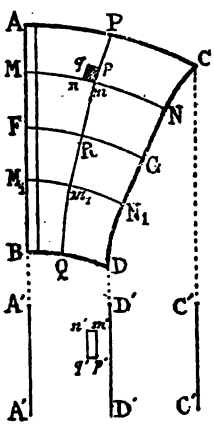


Fig. 53.

(1) Buguet, *loc. cit.*, n° 33.
(2) *Loc. cit.*, n°s 34-40.

analogue à CD ; il résulte évidemment de là que ce plan est sollicité normalement par une pression qui croît de la fibre neutre à la surface AC ; de même, le plan FB est tiré par une force qui croît de F en B.

Aux divers points d'une droite parallèle aux côtés AC, BD de la section droite primitive, la contraction longitudinale es la même, mais les dilatations transversales amènent des [illegible] 'un point à l'autre de cette droite et i [illegible] à [illegible] compression longitudinale varie auss [illegible] de cette ligne.

Il y a [illegible] s les grandes flexions, un développ [illegible] principales variables d'un point à l'[illegible]

a. No[illegible]
b. Peu [illegible] AB.
c. Norm [illegible] inclinée sur AB.

Ces forces ont pour enveloppes des surfaces telles que MN, PQ (fig. 53) ; en chaque point *m*, passent trois *surfaces de niveau* orthogonales : la section droite ABCD, les surfaces MN, PQ, qui sont sollicitées par les forces normales *a, b, c ;* elles ont à peu près la même forme que les transformées des sections droites longitudinale et transversale du prisme, mais ne se confondent pas avec elles. Les surfaces de niveau MN, PQ varient à chaque instant dans le prisme ; on sait, de plus, qu'un prisme formé de couches jointives et non cohérentes se comporte à la flexion tout différemment qu'un prisme d'une seule pièce ; les surfaces de joints glissent les unes sur les autres et sont, par conséquent, sollicitées par des forces obliques.

Nous pensons que toutes les forces développées en un même point sont de même signe (il serait utile d'instituer quelques expériences dans le but de rechercher le sens des forces principales aux différents points et dans toutes les directions ; actuellement, nous n'avons pas les moyens de continuer nos recherches expérimentales) ; qu'en tout point de l'intérieur du prisme, il y a à la fois compression

en tous sens ou traction en tous sens ; qu'à la surface extérieure, il y a ou deux compressions, ou deux tractions ; enfin, qu'aux différents points des arêtes, il y a simple traction ou simple compression ; la surface neutre de niveau FG sépare la partie comprimée en tous sens de la partie tirée en tous sens.

La rupture par flexion se produit dans la *section dangereuse,* c'est-à-dire dans la section qui supporte les plus grandes tensions, soit à cause de ses dimensions propres si la pièce n'est pas prismatique, soit à cause de sa position relativement aux efforts extérieurs. C'est dans la partie BD que commence la cassure, au point où la tension longitudinale a est maxima ; elle est inclinée sur l'arête D à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$, ou bien, si son origine est en B, elle passe par la direction de la tension b, tangente à la courbe BD et est inclinée à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur la section droite ; en tous cas, la cassure est localisée dans le voisinage de la section dangereuse et est toujours à grains brillants. Lorsque la cassure, après avoir dépassé la zone neutre, arrive dans la partie comprimée, elle s'écarte de part et d'autre de la section dangereuse ; la pièce se trouve ainsi brisée en trois parties, deux gros morceaux séparés par un petit coin (fig. 54). Il arrive souvent que la rupture se produit seulement suivant une des faces du coin ; alors la cassure a la forme DG*os*. Telles sont les cassures des aciers doux en barres assez épaisses. La forme varie d'ailleurs avec la douceur de la matière et les dimensions de la pièce ; les cassures des matières raides, dans toute l'étendue de leur ensemble, sont planes et entièrement à grains brillants, comme toutes les cassures par flexion.

La cassure en forme de coin, singulière au premier abord, s'explique très bien si l'on remarque : que, dans les périodes successives de la rupture, la cassure se propage dans des zones déjà soumises à des tensions ou compres-

sions plus ou moins fortes; que les parties de la section droite GA qui éprouveraient les plus grandes tensions s'il n'y avait pas de compression, sont précisément les parties les plus comprimées; que les tensions réellement développées dépendent, non seulement de la déformation immédiate, mais encore de l'état de compression antécédent. Ces observations, en effet, montrent clairement pour quelles raisons les tensions maxima, qui amènent la rupture, se produisent en dehors du plan de symétrie et pourquoi la cassure se bifurque de part et d'autre de ce plan, dès qu'elle dépasse le fibre neutre G.

A ces remarques, il faut encore en ajouter une autre qui ne manque pas d'importance. Si l'on considère, en effet, la forme du prisme ayant éprouvé une très grande flexion, on observe que la partie comprimée GA du plan de symétrie est très dilatée transversalement, et que les sections droites, dans la partie comprimée, diminuent de superficie en s'éloignant du plan de symétrie; au contraire, dans la partie tendue, la section droite GD située dans le plan de symétrie est minima.

Il résulte de là que la section dangereuse, celle dans laquelle se développent les plus grandes tensions, abstraction faite du développement de forces élastiques antérieur à la rupture, que la section dangereuse ne se confond avec la section droite DGA que de la partie la plus tendue D à la fibre neutre G; au delà, elle se bifurque de part et d'autre du plan de symétrie GA. — Cette circonstance n'est certes pas étrangère à la forme de la cassure; elle suffirait même, à elle seule, à expliquer la présence de ce petit coin, qui n'existe que dans les pièces très sensiblement déformées transversalement et dont la forme est intimement liée à celle des déformations transversales.

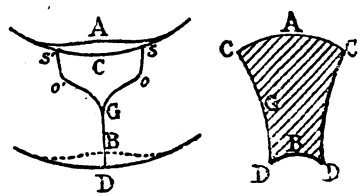


Fig. 54.

Lorsqu'un prisme, hexagonal par exemple, est comprimé sur deux de ses faces latérales ABA′, EDD′ (fig. 55), les arêtes libres telles que FG sont dilatées. Or, en chaque point de ces arêtes il n'y a qu'une force principale, cette force est donc une traction, nulle aux extrémités F, G et maxima en M, dans le plan transversal de symétrie. Voilà un exemple de simple traction développée par compression.

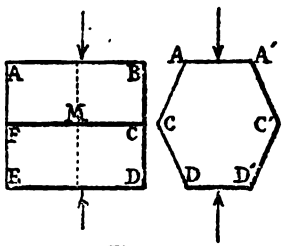


Fig. 55.

De tout ce que nous avons dit sur la déformation des prismes, il résulte qu'un *allongement par simple traction* peut être produit de bien des façons différentes: par torsion, flexion, compression aussi bien que par traction directe, pourvu que le corps déformé ait une arête saillante libre. — Mais les circonstances dans lesquelles se produit cet allongement ne sont pas toujours identiques. Dans certains cas, les éléments plans sollicités normalement par la simple tension développée en même temps que l'allongement, sont invariables dans le corps; ce sont toujours les mêmes éléments qui sont tirés normalement; c'est ce qui arrive dans la flexion et en certains points des arêtes libres des prismes étirés ou comprimés. Mais, dans d'autres circonstances, dans les prismes tordus, par exemple, et aussi en presque tous les points des prismes étirés ou comprimés, les éléments sollicités normalement varient à chaque instant. C'est ce qui explique pourquoi l'*allongement extrême des arêtes*, l'allongement correspondant à la rupture, n'est pas toujours le même, n'est pas une constante spécifique de la matière déformée.

§ 26. — Déformations des corps fibreux et cristallins.

Tout ce que nous avons dit jusqu'ici, dans ce chapitre, ne s'applique qu'aux corps homogènes et de résistance

égale en tous sens, aux corps constitités de telle manière que la déformation d'un élément cubique sollicité par un système d'efforts quelconques, soit indépendante de la position de son centre dans le corps et de l'orientation de ses faces.

Bon nombre de matériaux ne sont pas dans ce cas et offrent une résistance très variable aux efforts diversement dirigés; les uns sont des produits naturels, comme les bois, les minéraux; les autres sont les résultats de fabrications particulières, tels sont le bronze, le fer et l'acier corroyés.

Lorsque les surfaces de moindre résistance sont sensiblement parallèles à une droite, on dit que le corps est *fibreux*; les *fibres* ont la forme de feuilles, de cylindres creux ou de prismes très allongés, limités pas les surfaces de moindre résistance qui reçoivent le nom de *fils* dans le bois, de *mises* ou *soudures* dans le fer, de plans de *clivage* dans les ardoises et autres minéraux.

Les résultats des essais de traction, compression, flexion, etc., dépendent essentiellement de la direction des fibres dans l'éprouvette. Nous examinerons seulement le cas où les fibres sont sensiblement parallèles au grand axe de l'éprouvette.

Une barre de fer ou d'acier, produite par le laminage d'un *paquet*, se comporte, à la traction ou à la compression suivant les fibres, comme une barre de métal homogène; seules, les cassures sont très différentes. La figure 56 représente une éprouvette de fer doux, fortement comprimée et plissée; les cassures superficielles ne sont pas hélicoïdales, elles se produisent suivant les plans diamétraux qui séparent les mises, dans le voisinage du plan de symétrie normal à l'axe, au centre de la surface, où la tension transversale qui accompagne la pression longitudinale est maxima; la rupture commence au moment où cette tension b devient égale à la cohésion de la soudure.

La cassure d'une barre d'acier puddlé doux est formée de parties coniques et de parties hélicoïdales, comme celles d'un acier homogène, mais présente, de plus, des fentes

longitudinales séparant les mises; ces cassures secondaires ne se produisent qu'à l'intérieur, aux points où les tensions transversales, *b* ou *c*, deviennent égales à la cohésion de la soudure. — A l'extérieur, les mises apparaissent aussi, souvent, non plus sous la forme de fentes, mais au contraire en légères saillies longitudinales; ces lignes, généralement noirâtres, ne sont autre chose que les scories comprises entre les mises et chassées par la compression transversale *b*.

Fig. 56.

Les bois secs ne peuvent, sans se rompre, acquérir des déformations permanentes considérables. A la compression suivant les fibres, les bois durs se comportent comme des corps très raides, la rupture se produit suivant des surfaces planes, plus ou moins inclinées sur les sections droites, mais traversant franchement les fibres, comme le montrent les figures ci-jointes, qui représentent des cylindres de buis (fig. 57) et de cormier (fig. 58) de 50 millimètres de diamètre sur 60 millimètres de hauteur, rompus sous une pression de 5 kil. par millimètre carré. Nous avons obtenu des cassures analogues en comprimant des cylindres d'acajou du Paraguay et de gayac sous des efforts de 6 kil. et $7^{kg},9$ par millimètre carré de superficie.

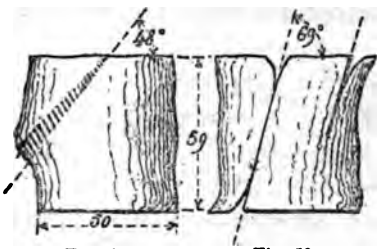


Fig. 57. Fig. 58.

Par la flexion, ces bois durs se brisent en *sifflets;* les cassures sont des surfaces inclinées sur les fibres et sur la direction de la force principale longitudinale *a;* telle est la cassure du cormier représentée par le figure 59. La rupture des bois tendres, du bois blanc, par exemple (*fig.* 60), se produit tout différemment; dès que les couches les plus

tendues sont rompues, les fibres se séparent en éclats divergents; dans ce cas, les forces transversales *c* sont supérieures à la résistance normale aux fibres.

Fig. 59.

Les fers à mises, dits *fers à nerf*, se brisent de la même ma[illegible]

Lorsque [illegible] moindre rési[illegible] les directions di[illegible] on dit que le corp[illegible] *n*; un grand n[illegible] taux fondus [illegible]

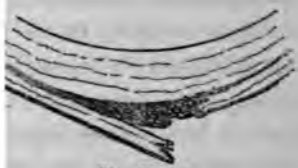


Fig. 60.

à cette catégo[illegible] ns [illegible] général, le bronze, le zinc, le plomb. Les plus grands g[illegible]ments se produisant dans des directions qui dépendent à la fois de la direction des efforts extérieurs et de celle des *clivages*, il en résulte des déformations très irrégulières. C'est ainsi que la surface des éprouvettes de traction de certains bronzes se sillonne de dépressions longitudinales séparées par des bosses; l'éprouvette, primitivement ronde, présente, après la traction, des ventres et des nœuds et ressemble à un tissu musculaire (fig. 61). — La figure 62 représente un cylindre de bronze fortement comprimé et montre que les déformations produites par la compression ne sont pas plus régulières que celles des éprouvettes de traction.

Fig. 61.

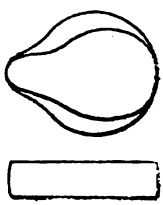


Fig. 62.

Lorsque la matière est assez douce, la surface latérale se plisse sur le plan des bases, et les cassures, à la suite de ces grandes compressions, se produisent dans les couches superficielles, sui-

vant des surfaces hélicoïdales aussi nettes que celles des matières homogènes rompues dans les mêmes conditions, malgré l'irrégularité si prononcée des déformations ; la figure 63 représente les déformations et les cassures d'un cylindre de zinc comprimé.

Les cassures du bronze sont analogues. A la traction, le bronze cristallin se brise suivant les surfaces de moindre résistance, les clivages ; la cassure est généralement en sifflet.

Nous citerons, en terminant le paragraphe consacré aux déformations des corps hétérogènes, une expérience assez curieuse qui peut conduire à certaines conséquences intéressant les déformations en général. Voici le résultat de cette expérience : un cylindre de bronze cristallin ayant été déformé par la traction, a repris sa forme circulaire en même temps que ses dimensions primitives, par une compression longitudinale ; l'effort de compression nécessaire à redonner à l'éprouvette sa forme et ses dimensions initiales est bien supérieur à l'effort de traction qui a produit la déformation primitive. Ce dernier fait s'explique par la raison que, dans la traction, la section transversale décroît à mesure que l'effort augmente, tandis que, dans la compression, c'est l'inverse qui a lieu ; mais, de l'ensemble des phénomènes observés, il est permis de conclure que les mêmes glissements, suivant les mêmes éléments, sont produits par des forces très différentes suivant le sens de la composante normale qui sollicite ces éléments, suivant que cette composante est une traction ou une compression.

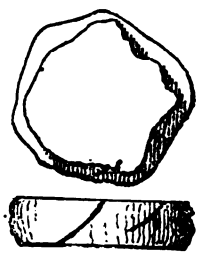


Fig. 63.

§ 27. — Compression dissymétrique des barres longues.

Un prisme droit comprimé normalement à ses bases peut être en équilibre mathématique d'une infinité de manières ; il peut rester prismatique, se courber ou se déformer symétriquement sans conserver la forme prismatique ;

mais, en général, il n'y a qu'une seule déformation stable, celle qui correspond, à chaque instant, au rapprochement maximum des bases.

Les déformations varient surtout avec les dimensions relatives du prisme et l'état des surfaces d'appuis. Que la barre comprimée soit plus ou moins longue, que ses bases se déplacent ou demeurent fixes dans leur plan, elle reste toujours symétrique par rapport à un plan perpendiculaire aux surfaces d'appuis ; il suffit pour se rendre compte des déformations (au moins des déformations principales), d'étudier les variations de forme et de position des éléments situés dans ce plan de symétrie longitudinale.

Comme nous l'avons exposé au § 23, la déformation générale peut être considérée comme le résultat des glissements élémentaires sur les plans perpendiculaires au plan de symétrie. Si les glissements sont, en tous points, dirigés de l'intérieur vers l'extérieur, la compression est *symétrique ;* elle est *simple,* si les glissements sont les mêmes en tous les points, et dans ce cas, les efforts sont uniformément répartis sur les sections droites qui restent planes et normales aux arêtes.

Lorsque les glissements ont partout la même direction générale, de gauche à droite par exemple, pour un observateur regardant le plan de symétrie longitudinal, la barre se courbe. Considérons le prisme ou le cylindre ABCD (fig. 64) : les glissements parallèles au plan *mn* normal au plan de symétrie ABCD, dans la direction de BC vers AD, amènent *mn* en *m'n'*, FC en F'C', CD en C'D', ABCD en ABC'D' ; on voit qu'ainsi le prisme se courbe, mais pour que cette déformation soit possible, il faut que l'une des bases au moins (CD) soit mobile dans son plan.

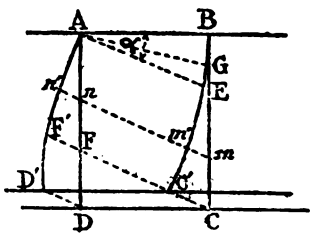


Fig. 64.

Tous les plans, tels que *mn*, inclinés sur les bases, sont primitivement sollicités par une pression oblique ou par une force tangentielle T, accompagnée d'une pression normale N. Il est bien clair qu'il n'y aura pas de glissements suivant les plans pour lesquels la force T est inférieure au produit *f*N, *f* étant le coefficient de frottement ; plans dont l'inclinaison sur les bases est plus petite que l'angle de frottement φ. Ainsi, le coin infiniment petit BK*h* (fig. 65) n'éprouvera aucune déformation dans le genre de compression qui nous occupe, et l'angle B restera droit. Mais il en sera tout autrement du coin parallèle ABH, de grandeur finie.

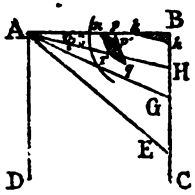


Fig. 65.

En effet, tout élément tel que *npqr* dont les faces ont sur les bases une inclinaison supérieure à φ, éprouvera un glissement dans la direction *pq* et deviendra *np'q'r*. Alors, de deux choses l'une : ou il y aura glissement dans toute direction *pq* et par suite *bâillement* entre les bases et les appuis ; ou la pression ne sera pas normale en tous les points des bases. En tous cas, la pression, dès que le prisme se courbera, cessera d'être uniformément répartie sur les sections droites ; elle sera maxima en A et minima en B où elle pourra être nulle s'il y a bâillement, ou négative, c'est-à-dire devenir une traction, si la base est liée à la surface d'appui. Lorsque le bâillement se produira, il commencera en B et s'étendra successivement de B en A, comme si la base AB tournait autour de A. Ainsi le prisme ou le cylindre prend la forme AB'C'D' (fig. 66).

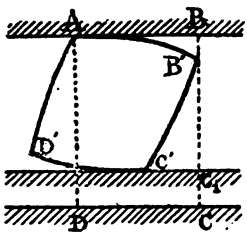


Fig. 66.

Dans quelles conditions se produira ce genre de déformation ? Lorsque l'une des bases au moins étant mobile dans son plan, le raccourcissement général CC_1 (fig. 66),

résultat de cette déformation, sera plus grand que celui qui résulterait de toute autre déformation produite par le même effort, de la compression symétrique, par exemple.

Les glissements, nuls pour toute direction comprise entre AB et AH, croissent d'abord avec l'inclinaison de leur direction AG, décroissent ensuite et deviennent nuls suivant AD (fig. 65); ils sont donc maxima suivant une certaine direction AE. Si le prisme ABCD (fig. 67) est plus long que BE, des glissements considérables de BC vers AC pourront se produire dans la partie AECD, à la condition que les bases soient mobiles dans leur plan. Dans ces conditions, les bases glisseront sur les appuis et le prisme se courbera. Au contraire, si le prisme ABC_1D_1 est notablement plus court que BE, les grands glissements, sous l'inclinaison EAB, ne pourront se produire dans une direction unique; ils se produiront en tous sens, et la compression sera symétrique.

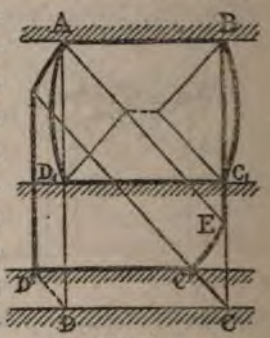


Fig. 67.

L'expérience prouve que les cylindres métalliques ayant une hauteur un peu plus grande que le diamètre se déforment symétriquement par rapport à l'axe, tandis que les cylindres plus longs se courbent en même temps que les bases se déplacent. Nous en concluons que l'angle BAE est un peu plus grand que 45°, et que les *plus grands glissements* se produisent, comme les cassures, sous un angle voisin de $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ pour lequel $(T - fN)$ est maximum.

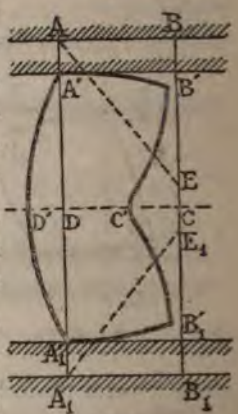


Fig. 68.

Lorsque le prisme comprimé ABA_1B_1 (fig. 68) est

plus long que le double de BE, il peut être considéré comme formé par la réunion de deux prismes, ABCD, A_1B_1CD, plus longs que BE, ayant une base commune CD mobile dans le plan de symétrie. Cela suffit à expliquer ce fait d'expérience, qu'un tel prisme se courbe toujours sous l'action d'une pression longitudinale assez forte, et cela, que ses bases AB, A_1B_1 se déplacent ou restent fixes dans leur plan. Des bâillements pourront se produire en B′ et B_1', mais non en D′; en ce point, la pression est beaucoup plus faible qu'en C′, et peut même devenir une traction.

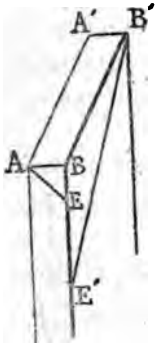


Fig. 69.

La longueur BE est un peu plus grande que AB, on peut la considérer comme égale à AB. $\operatorname{tg}\left(45+\frac{\varphi}{2}\right)$. Il résulte de là qu'un prisme rectangle se courbera lorsque sa longueur sera un peu plus grande que le double du plus petit côté (fig. 69) et, dans la déformation, les bases tourneront toujours autour du plus grand côté qui restera fixe sur les appuis.

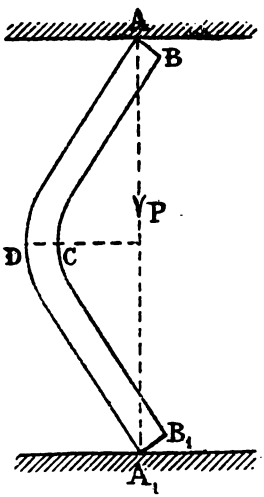


Fig. 70.

Lorsque le prisme est très long relativement au petit côté, ladéformation générale peut être considérée comme une *simple flexion*, accompagnée d'une faible compression longitudinale; c'est un fait d'expérience que, dans ces conditions, les sections droites du prisme restent planes. Les forces élastiques normales au plan de symétrie CD (fig. 70) doivent être telles que leur somme algébrique soit égale à la pression extérieure P, et que la somme de leurs moments

autour d'un axe quelconque soit égale au moment de la force P [1].

Sous une pression relativement faible, la distance de DC à la ligne AA_1 qui joint les appuis, peut être considérable si le prisme a une grande longueur ; il y aura par suite une grande tension développée en D, la rupture commencera en ce point et la cassure sera du genre des cassures par fl[illegible] versale.

Les chose[illegible] nt tout [illegible] trement lorsque la barre est courte ; il [illegible] ou [illegible] le tension en D (fig. 71), et la ruptu[illegible] compression très considérable dé[illegible] C [illegible] ure commence par deux éléments pla[illegible], Cn, inclinés à $\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)$ sur CD et s[illegible]'s les [illegible] elle se compose de deux surfaces lisses et brillantes, différant des cassures par compression simple que par leur courbure. Telles sont les cassures des aciers un peu raides qui se produisent successivement et lentement de C vers A.

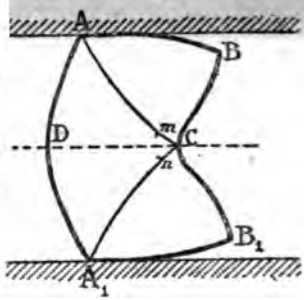


Fig. 71.

Les déformations des matières douces comprimées sont si considérables, qu'il est généralement impossible d'obtenir autre chose que des cassures superficielles par leur compression en cylindres ayant trois ou quatre diamètres de longueur ; il se produit, non seulement un *plissement dissymétrique* de la surface latérale dans le plan des bases, mais encore un *plissement de la surface latérale sur elle-même,* dans le voisinage de la concavité C [2]. Indépendamment des cassures qui quadrillent la surface extérieure, des cassures telles que Cm — Cn peuvent se produire sans se propager jusqu'aux ba-

(1) Duguet, *Déformations des corps solides*, Ire partie, no 44.
(2) Duguet, *Déformations des corps solides*, Ire partie, no 27 (fig. 40).

ses, et cela à cause des plissements dont nous venons de parler.

En tous cas, on obtiendra une courbure bien plus grande en *comprimant* une barre suivant sa longueur, qu'en la *fléchissant* normalement à sa plus grande dimension ; car, la tension développée dans la partie la plus convexe par la compression longitudinale est bien plus faible que la tension produite par la flexion transversale ; la différence est d'autant plus grande que le prisme est plus court. Cette remarque a son importance au point de vue pratique, car elle explique en quoi consiste l'adresse des ouvriers réputés habiles à courber les barres sans les briser et permet à l'ingénieur d'obtenir de telles déformations, au moyen d'une presse quelconque, sans avoir recours à la science occulte du forgeron. Elle permettra encore aux experts et jurés de reconnaître de quelle façon a été courbée la barre soumise à leur examen ; l'origine de cassures situées dans la partie concave, qu'on dévoilera par un lavage à l'eau acidulée d'une section longitudinale bien polie, montrera que la barre a été courbée par compression longitudinale et non par flexion transversale.

DUGUET,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

NOTE

relative à un

NIVEAU DE POINTAGE

PROPRE A CORRIGER L'EFFET DU VENT

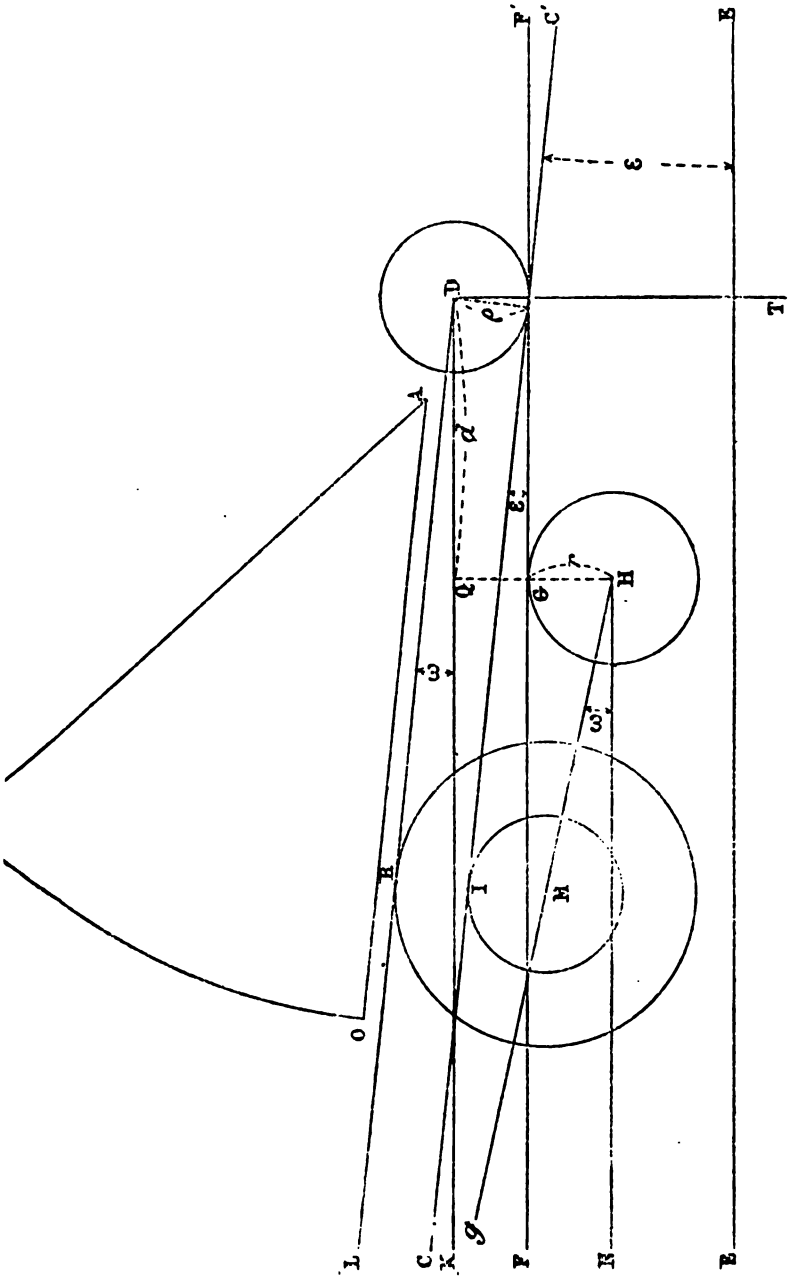
DA[illegible] A LA MER

BATTER[illegible]S BASSES

Je consid[illegible] iv[illegible]ntage ordinaire, que je représente au m[illegible]aite par un plan perpendiculaire à l'a[illegible] peut tourner le tube qui renferme la b[illegible] la trace de cet axe, OB un arc de ce[illegible] ayant le p[illegible] pour centre et sur lequel se trouve la graduation en degrés et, enfin, O le zéro origine de cette graduation. La branche inférieure du niveau est terminée par une surface que le plan du tableau coupe suivant une ligne droite CC′ qui est parallèle à OA et que nous désignerons sous le nom de *ligne d'appui*.

Je suppose que le niveau, au lieu d'être indépendant, soit relié par charnière à un support tournant autour d'un axe D parallèle à l'axe A et lié invariablement au support. Ce dernier est terminé, à sa partie inférieure, par un plan d'appui EE′ ; c'est par ce plan qu'on fait reposer l'appareil sur les objets auxquels on veut donner une inclinaison déterminée sur l'horizon.

Quand le niveau AOB tourne autour de l'axe D, la droite CC′ reste tangente à un cercle décrit de D comme centre avec un rayon ρ égal à la distance du point D à la droite CC′. Je mène à ce cercle une tangente FF′ parallèle à E E; puis, en un point G que je choisis à mon gré sur la droite FF′, je décris, avec un rayon r que je me donne, une circonférence tangente à la droite FF′ : soit H son centre.


F'
C'
E
ε
T
D
ρ
A
α
ε'
Q
Φ
r
H
3
3'
B
I
M
O
L
C
K
F
H
E

Ceci posé, imaginons qu'une came circulaire d'un rayon précisément égal à r soit fixée au support et ait son centre au point H. Il est clair que lorsque le niveau reposera sur la came, la ligne d'appui CC′ sera parallèle à EE′ et, par suite, l'appareil étant posé sur une table, si l'on agit sur cette dernière de manière à amener la bulle entre ses repères, la ligne EE′ prendra une inclinaison sur l'horizon égale à l'angle marqué par l'index sur l'arc OB du niveau.

Maintenant déplaçons la came et fixons-la en un autre point du support : soi[illegible] a nouvelle position de son centre. Quand le niveau r[illegible]r la came, la ligne d'appui CC′ fera avec EE′ un [illegible] in[illegible]gle ε dépendant de la nouvelle position de la came. et. [illegible] l'on amène alors la bulle entre ses repères, la l[illegible] s'inclinera sur l'horizon non pas d'un angle égal à [illegible]i que l'index marque sur l'arc OB, mais bien d'un angle qui en diffère précisément de la quantité ε.

Eh bien, je me propose de montrer qu'on peut, avec la plus grande facilité, par de simples lectures faites sur l'appareil même, donner à la came des déplacements convenables pour corriger l'effet du vent dans le tir.

A cet effet, la came porte à son centre un grain mobile, le long d'une glissière Hg laquelle peut elle-même tourner autour du point H. En faisant varier la position du grain dans la glissière et l'orientation de cette dernière autour du pivot H, on amènera le centre de la came dans une position quelconque et l'on corrigera ainsi l'angle du niveau de telle quantité qu'on voudra. Or, par un choix convenable des données de l'appareil, on peut faire en sorte que la longueur dont il faut déplacer le grain dans la glissière et l'angle dont il faut faire tourner cette dernière pour corriger la variation de portée due au vent dans le tir d'un canon déterminé, on peut faire en sorte, dis-je, que ces deux quantités, longueur et angle, soient uniquement fonctions, la première de la distance du but, et la seconde

de la vitesse longitudinale du vent, c'est-à-dire de la composante de la vitesse parallèle au plan de tir.

Les choses étant ainsi, on tracera sur la glissière, à partir du point H comme origine, une graduation ayant la portée pour argument; on en tracera une seconde, sur un cercle de centre H, ayant pour argument la vitesse longitudinale du vent et pour origine le rayon HN parallèle à EE', et alors, pour corriger, par exemple, à 3 500 mètres un vent dont la vitesse longitudinale est 4, il suffira de mettre sur la glissière le curseur des portées à la division 3 500, de pousser sur le cercle le curseur des vitesses à la division 4, de prendre sur le quadrant OB du niveau l'angle indiqué par la table de tir pour la portée de 3 500 mètres, de laisser reposer le niveau sur la came et de pointer avec l'appareil ainsi disposé.

Il s'agit maintenant de justifier ces assertions.

Je place la glissière de manière qu'elle fasse avec le rayon origine HN, et au-dessus de cette ligne, un angle ω que je choisis à mon gré et qui sera une des données de l'appareil. La glissière étant fixée dans cette position, on peut déterminer le déplacement HM qu'il faut donner au centre de la came pour corriger, à une distance quelconque p, l'écart en portée dû à un vent dont la vitesse longitudinale soit dirigée du but vers la pièce et ait une valeur constante que je prendrai égale à 6 mètres, nombre qu'on peut considérer comme une moyenne, la vitesse du vent ne dépassant que très rarement 12 mètres. Pour calculer ce déplacement, je ferai usage de la formule $e = Vt$ admise en balistique pour exprimer la valeur de l'écart en portée dû au vent, V étant la vitesse longitudinale du vent et t la durée du trajet du projectile dans l'air. Dans le cas actuel, la correction à faire subir à l'angle de tir sera donc $\varepsilon = 6\ t\alpha$, α étant la variation moyenne d'angle qui correspond à une différence de portée de 1 mètre entre les distances $p + 6\ t$ et $p - 6\ t$.

Cette correction sera réalisée par notre appareil si le

centre de la came est en un point M tel que la ligne d'appui CC′ fasse avec la droite FF′ un angle égal à ε. Or, si on mène les droites DK et DL parallèles respectivement à FF′ et CC′, la condition précédente revient à dire que la circonférence MR, décrite du point M comme centre avec un rayon R égal à $r + \rho$, doit être tangente à la droite DL inclinée d'un angle ε sur la droite DK, ce qui s'exprime analytiquement par la relation :

$$(1) \qquad \lambda \sin(\omega - \varepsilon) = d \sin \varepsilon - 2 R \sin^2 \frac{\varepsilon}{2} \text{ (1)}$$

dans laquelle λ représente la longueur HM et d la distance du point D au pied de la perpendiculaire Q abaissée de H sur DK.

Pour chaque portée, on trouvera les valeurs de t et de α dans la table de tir; on en déduira la valeur correspondante de ε et l'on calculera λ au moyen de l'équation (1). On tracera ensuite sur la glissière une graduation en inscrivant chaque portée en regard d'un trait placé à une distance de l'origine H égale à la valeur correspondante de λ.

On trouvera dans le tableau ci-après un certain nombre de valeurs de λ calculées pour un canon de 19ᶜ modèle 1875-1876. On s'est servi des tables de tir sommaires établies par la Commission d'expériences de Calais à la date du 26 juin 1880 (2) et l'on a adopté les données suivantes :

$$d = 150^{mm},\ R = 50^{mm},\ \omega = 3°40'.$$

---

(1) Prenons pour axe des x la droite DK et pour axe des y la perpendiculaire DT à DK. La droite DL a pour équation :

$$x \sin \varepsilon + y \cos \varepsilon = 0$$

Le point M a pour coordonnées :

$$x' = d + \lambda \cos \omega$$
$$y' = R - \lambda \sin \omega$$

Sa distance à la droite DL a pour expression :

$$(d + l \cos \omega) \sin \varepsilon + (R - \lambda \sin \omega) \cos \varepsilon$$

et, comme elle doit être égale à R, on a l'équation :

$$(d + l \cos \omega) \sin \varepsilon + (R - \lambda \sin \omega) \cos \varepsilon = R)$$

ou :

$$\lambda \sin(\omega - \varepsilon) = d \sin \varepsilon - 2R \sin^2 \frac{\varepsilon}{2}.$$

(2) L'auteur ignore si d'autres tables de tir de ce canon ont été publiées depuis cette époque.

Tableau donnant les valeurs de λ en fonction des portées.

PORTÉES.	VALEURS de l'angle ε.	VALEURS de λ.	PORTÉES.	VALEURS de l'angle ε.	VALEURS de λ.
mètres.		millim.	mètres.		millim.
1 000	2'31",20	1,74	5 000 . .	22'40",80	17,23
1 200	3' 3",60	2,12	5 050 . .	23'16",05	17,73
2 000	5'14",52	4,02	5 100 . .	23'52",41	18,25
2 200	6'20",16	4,45	5 150 . .	24'25",50	18,72
3 000	9'33",30	6,81	6 000 . .	37'35",28	30,87
3 200	10'35",04	7,58	6 050 . .	38'25",47	31,70
3 400	11'20",40	8,15	7 000 . .	59' 7",80	51,99
4 000	14'28",68	10,57	7 020 . .	59'41",268	55,70
4 100	14'56",04	10,92	7 980 . .	1° 26'53",304	97,51
4 500	17'38",40	13,07	8 000 . .	1° 27'23",04	98,43

Nous sommes donc en mesure de corriger un vent de 6 mètres, mais comment faire pour un vent quelconque? Imaginons, pour un instant, qu'on donne à la glissière une nouvelle inclinaison ω' et qu'on recommence pour un autre vent ce qui vient d'être fait pour le vent 6. On aurait une nouvelle graduation définie par la relation :

$$(2) \qquad \lambda' \sin(\omega' - \varepsilon') = d \sin \varepsilon' - 2 R \sin^2 \frac{\varepsilon'}{2};$$

mais, s'il était possible de trouver une valeur de ω' telle que, pour chaque portée, la valeur de λ' tirée de l'équation (2) fût égale à celle de λ tirée de l'équation (1), il est clair que la nouvelle graduation ne serait autre chose que celle déjà tracée pour le vent 6 et cette dernière pourrait alors servir pour un vent quelconque. Il est impossible de remplir cette condition d'une façon géométriquement rigoureuse, mais elle peut être réalisée pratiquement avec une approximation extrêmement grande. En effet, soit K le rapport de la vitesse longitudinale V du nouveau vent à la vitesse 6 que nous avions tout à l'heure. On aura $Vt = 6Kt$ et ε' sera sensiblement égal à $K\varepsilon$ [1]; l'équation (2) devient alors :

[1] Nous disons sensiblement égal, parce que la variation moyenne d'angle correspondant à une différence de portée de 1 mètre peut ne pas être rigoureusement la même entre les distances $p + 6t$ et $p - 6t$ qu'entre les distances $p + 6Kt$ et $p - 6Kt$.

$$\lambda' = \frac{d \sin K\varepsilon - 2 R \sin^2 \frac{K\varepsilon}{2}}{\sin K (\omega - \varepsilon)}$$

ou bien, en supposant, qu'en raison de leur petitesse, les angles ε et $\omega - \varepsilon$ sont proportionnels à leurs sinus

$$\lambda' = \frac{d \sin \varepsilon}{\sin (\omega - \varepsilon)} - \frac{2 R K \sin^2 \frac{\varepsilon}{2}}{\sin (\omega - \varepsilon)}.$$

D'autre part, on a d'après l'équa ion (1) :

$$\lambda = \frac{d \sin \varepsilon}{\sin (\omega -} \quad \frac{2 R \sin^2 \frac{\varepsilon}{2}}{\sin (\omega - \varepsilon)};$$

d'où :

$$\lambda - \lambda' = \frac{2 \quad}{\sin (\omega - \varepsilon)} \frac{- 1) \sin^2 \frac{\varepsilon}{2}}{}.$$

Cette formule montre que la différence $\lambda - \lambda'$ croît en même temps que K et ε. Or, on peut admettre que K ne dépassera pas la valeur 2 qui correspondrait à une composante longitudinale de 12 mètres; quant à l'angle ε, il est au plus égal à 1°27′23″,04, valeur qu'il prend à la portée extrême de 8000 mètres. La valeur de l'expression

$$\frac{2 R (K - 1) \sin^2 \frac{}{2}}{\sin (\omega - \varepsilon)},$$

correspondant à ces valeurs de K et de ε, est donc une limite supérieure de la différence $\lambda - \lambda'$; or, si on se donne la peine de la calculer, on la trouve égale seulement à $0^{mm},4$, quantité relativement petite.

Cette discussion n'est qu'approchée, puisqu'elle admet la proportionnalité des petits angles à leurs sinus; néanmoins elle fait prévoir qu'en inclinant la glissière d'un angle $\omega' = K \omega$, on corrigera un vent de vitesse longitudinale $V = 6$ K avec une approximation très suffisante. D'ailleurs, pour ne laisser subsister aucun doute à ce sujet,

nous pouvons calculer exactement l'erreur que l'on commet en opérant ainsi. Pour cela, je me place dans le cas extrême qui réalise les conditions les plus défavorables. Soient 12 mètres la vitesse longitudinale du vent et 8000 mètres la portée ; l'appareil corrigera l'angle de tir d'un angle ε' que je tire de l'équation (2) dans laquelle je donne à ω' la valeur

$$\omega' = 2\omega = 2 \times (3°40') = 7°20'$$

et à λ' la valeur qui correspond à 8000 mètres dans la graduation de la glissière, soit $98^{mm},43$ d'après le tableau précédent. Je trouve ainsi $\varepsilon' = 2°55'10''$. Or, à 8000 mètres la durée de trajet du projectile est de $33^{s},1$ et un vent dont la vitesse longitudinale est de 12 mètres produit un écart en portée de $33,1 \times 12 = 397^{m},2$, qui correspond à une correction d'angle de $2°51'49''$; l'erreur commise est donc seulement de $3'61''$, ce qui, à cette distance, équivaut à 9 mètres. Une différence de 9 mètres sur un écart de près de 400 qui, par sa nature, est du reste fort incertain, on avouera que c'est bien peu de chose, et encore avons-nous choisi le cas extrême, le plus défavorable. L'erreur commise diminue très rapidement avec la portée ; ainsi, à 4500 mètres, et pour le même vent de 12 mètres, elle n'est plus que de $2''$, soit 16 centimètres en portée. Autant dire qu'elle est nulle.

Ainsi, pour corriger un vent quelconque, il suffira d'incliner la glissière d'un angle proportionnel à la valeur de la composante longitudinale du vent. Le tableau ci-après indique les inclinaisons correspondant à des vents variant de 1 à 12 mètres.

TABLEAU.

Tabl au donnant les valeurs de ω' en fonction du vent.

VITESSE longitudinale du vent.	INCLINAISON de la glissière sur le rayon origine HN.	VITESSE longitudinale du vent.	INCLINAISON de la glissière sur le rayon origine HN.	VITESSE longitudinale du vent.	INCLINAISON de la glissière sur le rayon origine HN.
mètres.		mètres.		mètres.	
1	[illegible]	5	[illegible]3'20"	9	5°30'
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]0'	10	6° 6'40"
3	[illegible]	[illegible]	[illegible]6'40"	11	6°43'20"
4	[illegible]	[illegible]	[illegible]3'20"	12	7°20'

Dans ce [illegible] pposé que la composante du vent étai[illegible] la pièce, ce qui nécessitait une co[illegible]ngle de tir et conduisait à incliner l[illegible] rayon origine HN. Si la composai[illegible] en sens inverse, c'est-à-dire de la pièce vers le but, [illegible]rrection devra être soustractive et il faudra incliner la glissière non pas au-dessus, mais au-dessous du rayon origine. On verra sans peine que la graduation de la glissière serait alors déterminée par l'équation

$$\lambda \sin (\omega - \varepsilon) = d \sin \varepsilon + 2R \sin^2 \frac{\varepsilon}{2},$$

laquelle ne diffère de l'équation (1) que par le signe de la quantité $2R \sin^2 \frac{\varepsilon}{2}$ qui est d'ailleurs fort petite. On voit donc qu'en se servant, pour les corrections soustractives, de la graduation déjà tracée sur la glissière pour le cas des corrections additives et en donnant à la glissière des inclinaisons symétriques par rapport au rayon origine, on introduira une nouvelle cause d'erreur, qui pourra d'ailleurs, dans certains cas, agir en sens contraire de celles dont nous nous sommes déjà occupés. Hâtons-nous de dire que l'erreur totale qui en résulte est tout à fait négligeable; pour une composante de vent de 12 mètres, elle est, à la distance de 8 000 mètres, de 1'34", soit $3^m,60$ en portée, et à 4 500 mètres de 8", soit $0^m,65$.

Le principe de l'instrument nous paraît suffisamment établi par les considérations précédentes; mais un principe, fût-il excellent, n'est pas toujours susceptible d'une bonne application. On sait combien il y a loin de la théorie à la pratique et qu'il faut toujours compter avec les déboires de l'exécution. Il reste donc une question à étudier avec soin : il faut savoir si la réalisation de l'appareil ne soulève pas de difficultés particulières et si son emploi serait pratique.

Prenons pour bases les données adoptées dans nos calculs et occupons-nous d'abord de la construction de l'instrument.

Il faut que la branche inférieure du niveau soit assez longue pour pouvoir s'appuyer sur la came, lorsque cette dernière est à l'extrémité de sa course, et ait une hauteur suffisante pour l'ajustage sur l'axe D : 25 à 30 centimètres de long sur 2 à 3 de haut seraient très convenables pour cela et ces dimensions n'ont rien d'exagéré. Si l'on voulait adapter le dispositif aux niveaux actuellement en usage, dont les branches sont un peu courtes, il suffirait de rapporter une pièce de dimensions convenables ([1]). Pour le support, la même longueur et une hauteur de 12 à 15 centimètres suffiraient; le tout ne ferait pas, on le voit, un instrument bien volumineux.

La réunion du niveau au support par charnière, le tournage et le centrage de la came qui est circulaire, la graduation rectiligne de la glissière au centième de millimètre sur le tour Colman, la graduation circulaire pour donner l'inclinaison à la glissière, la détermination exacte du point H au moyen du tour de précision; enfin, le dressage à la meule de cuivre du plan d'appui EE′ qui doit être tel que, l'appareil étant placé sur un marbre horizontal et les curseurs étant à zéro, la bulle soit entre ses re-

([1]) Nous avons entendu dire que l'atelier de précision du Dépôt central étudiait un nouveau niveau plus précis que l'ancien ; son rayon sera sans doute plus grand que celui des niveaux actuels.

pères : toutes ces opérations peuvent se faire et se font journellement avec la plus grande précision. En ce qui concerne le déplacement de la came le long de la glissière, on aura le choix entre bien des dispositifs employés dans maint appareil pour obtenir un mouvement analogue.

En somme, au point de vue de la construction, nous n'apercevons aucune difficulté particulière.

Au point de vue de l'emploi de l'appareil, il faut faire l'étude de ce qu'on peut appeler sa sensibilité. Dans tout instrument comportant une lecture sur graduation, on doit se préoccuper de l'influence qu'exercent sur le résultat les erreurs que l'on est exposé à commettre dans la fixation des curseurs. Par exemple, si une différence d'un centième de millimètre dans la position d'un curseur produit sur la grandeur qu'on se propose de déterminer une variation très grande, il est clair que l'emploi de l'instrument sera absolument illusoire. Dans le cas actuel, nous avons deux graduations : celle des composantes du vent et celle des portées.

La première sera tracée sur un cercle qui pourra avoir 12 centimètres de rayon. Avec un tel rayon, le degré correspond à un peu plus de 2 millimètres de longueur de circonférence ; or, dans notre appareil, 1 mètre de vitesse de vent correspond à un peu plus d'un demi-degré. Si donc on veut marquer sur la graduation des vitesses échelonnées de 50 centimètres en 50 centimètres, ce qui est plus que suffisant, on aura des traits espacés entre eux d'un peu plus d'un demi-millimètre et constituant une graduation très convenable, parfaitement lisible à la simple vue.

Occupons-nous maintenant de la graduation des portées. Entre 1 000 et 4 000 mètres, nous la tracerons de 200 en 200 mètres ; on voit, en se reportant au tableau des valeurs de λ, que l'intervalle entre deux traits consécutifs variera de $0^{mm},4$ à $0^{mm},7$, ce qui constitue un écartement admissible. Or, entre 1 000 et 4 000 mètres, la différence des durées de trajet pour deux portées différant entre

elles de 200 mètres est au plus égale à $0^{s},8$, en sorte que la différence des écarts dus, pour chacune de ces portées, à un vent extrême de 12 mètres ne dépasse pas $12 \times 0,8 = 9^{m},6$. Ainsi, en ne marquant la portée qu'à 200 mètres près, l'erreur maximum est de 10 mètres et il ne serait pas impossible de la réduire de moitié en estimant à vue la demi-division, mais tout le monde conviendra, je pense, que ce serait se donner une peine bien superflue.

Entre 4000 et 5000 mètres, nous tracerons la graduation de 100 en 100 mètres; entre 5000 et 7000, de 50 en 50 mètres et, enfin, entre 7000 et 8000, de 20 en 20 mètres; l'écartement des traits variera de $0^{mm},5$ à 1 millimètre et, pour un vent de 12 mètres, une erreur d'une division correspondra en portée à 6 mètres dans la première graduation, à $3^{m},60$ dans la seconde et à $1^{m},70$ seulement dans la troisième.

Si un excès de précision pouvait être un défaut, on serait en droit de reprocher à cet appareil son exactitude, qui paraîtra sans doute superflue, tant en raison de l'incertitude qui règne dans l'estimation de la valeur du vent qu'en raison de l'irrégularité des effets qu'il produit.

Marseille, 21 novembre 1883.

M. Gallian,
Capitaine à la 3e batterie du 11e bataillon.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Aérostation. — MM. Albert et Gaston Tissandier ont expérimenté, le 8 octobre, un aérostat dirigeable électrique, qui, s'il est perfectionné, pourra rendre les plus grand[illegible] guerre.

Ils se so[illegible] ier d'Auteuil à 3 heures 20 minutes [illegible] dans une légère cage de bambou, [illegible] mètres de distance d'un magnifiqu[illegible] 8 mètres de longueur et de 9 mètres [illegible] u. Le navire aérien, gonflé d'hydrogèn[illegible] censionnelle considérable et peut en[illegible] dynamo-électrique et une batterie de piles au nichro[illegible] qui actionne une hélice de 3 mètres de diamètre.

Cette machine, qui ne pèse que 240 kil., fournit un travail d'un cheval-vapeur et demi. MM. Tissandier sont passés au-dessus du bois de Boulogne, à 500 mètres d'altitude ; sous l'action de l'hélice en mouvement, le navire aérien a pu être très sensiblement dévié à droite et à gauche de la ligne du vent.

Les voyageurs ont touché terre à Croissy ; avant leur descente, ils ont encore opéré des manœuvres de déviation. Cette première expérience offre un grand intérêt au point de vue aérostatique ; elle sera complétée par d'autres essais. (*Progrès militaire.*)

France : Nombre de bouches à feu des diverses puissances européennes. — Il est intéressant de rechercher le nombre de bouches à feu que chaque puissance européenne pourrait mettre en ligne dans le cas d'une guerre générale, en tenant compte des formations de réserve qui, en France et en Russie, possèdent déjà en temps de paix une partie de leur cadre.

L'Allemagne possède 340 batteries, soit 2 040 pièces.

L'Autriche possède 195 batteries, soit 1 540 pièces.

L'Angleterre possède 57 batteries, soit 342 pièces.

La France (en y comprenant les batteries de position) possède 361 batteries, soit 2 166 pièces.

La Russie (sans compter les batteries d'Asie et celles attachées aux divisions d'infanterie et de cavalerie du Caucase), 246 batteries montées et 45 batteries à cheval; en tout : 291 batteries, soit 2 258 pièces.

L'Italie (armée de 1re ligne) possède 124 batteries, soit 984 pièces.

Dans ces chiffres, il n'est tenu compte, pour aucune puissance, des batteries de montagne.

Il y a lieu d'ajouter encore pour la France :

1° Les 76 batteries de dépôt des régiments d'artillerie de ligne;

2° Les deux batteries de dépôt du régiment d'artillerie de marine;

3° Les 194 batteries montées de l'artillerie territoriale, ce qui donne un total de 4 222 canons.

Pour la Russie, il faut également ajouter 24 brigades d'artillerie de réserve formant un total de 96 batteries à 8 pièces, soit 768, ce qui donne un total de 3 026 canons.

L'Italie, après la mobilisation de ses batteries de milice et de ses 35 batteries de réserve, n'arrive qu'à un total général de 1 680 pièces. (*France militaire.*)

Angleterre : Expériences faites à Shoeburyness sur des plaques destinées à servir de revêtement aux forts cuirassés. — Des expériences intéressantes ont eu lieu à Shoeburyness au mois d'août dernier : il s'agissait de déterminer le degré de protection que des plaques en fer forgé assurent aux forts en maçonnerie. Le mode de construction de l'ouvrage est représenté dans les figures ci-jointes. La figure 1 (Pl. VI) est une vue de face divisée en quatre parties, dont les coupes sont représentées (fig. 2

et 3). Dans la 1re partie, l'épaulement a 40 pieds (12m18) d'épaisseur; il consiste en couches alternatives de granit et de béton ainsi disposées : 5 pieds (1m,52) de granit, 13 pieds (3m,90) de béton, 5 pieds (1m,52) de granit, 17 pieds (5m,10) de béton.

Dans la 2e partie, il n'a que 20 pieds (6m,09) d'épaisseur, mais est soutenu par 20 pieds (6m,09) de terre; il est protégé de plus par une plaque compound Cammell-Wilson de 12 pouces (0m,30), maintenue par un cadre en fer forgé. Les dimensions de cette plaque sont de 7 pieds (2m,10) de longueur sur 7 pieds de largeur.

La 3e partie a la même épaisseur que la seconde; le bouclier qui la protège consiste en 2 plaques en fer forgé de 8 pouces, soutenues chacune par une muraille en bois de 5 pouces (0m,125). Sur une moitié de leur épaisseur, à savoir 2 pouces 1/2 (0m,062), les planches sont placées verticalement; sur l'autre moitié, elles sont couchées horizontalement. Les dimensions de ces plaques sont les suivantes : longueur, 12 pieds (3m,65); hauteur, 7 pieds (2m,12); épaisseur, 8 pouces (0m,20). Elles avaient été fournies par MM. Cammell et étaient maintenues par six boulons du système Palliser. Un passage de dimensions suffisantes pour permettre à un homme de s'y glisser, a été pratiqué derrière les 2e et 3e parties, pour qu'on pût voir comment son revêtement en briques se comporterait pendant le tir.

La 4e partie de l'épaulement a une épaisseur de 40 pieds (12m,18) et est tout entière en béton.

La partie supérieure de l'épaulement était chargée avec des débris de vieilles plaques destinées à s'opposer au mouvement de soulèvement sous l'influence du choc. Nous croyons utile d'ajouter que des épaulements construits en béton et en granit ne peuvent acquérir leur complet degré de solidité qu'au bout d'un temps très long; il faut tenir compte de cette circonstance pour juger de la valeur du revêtement.

Le canon employé était celui de 80 tonnes, se chargeant par la bouche; il était placé à une distance de 160 mètres.

Un premier coup a été tiré sur la 3e partie (fer sandwich et granit).

Le projectile pesait 1 700 livres (770 kil.), la charge était de 450 livres (206 kil.) de poudre pebble, la vitesse résultante de 1 588 pieds (482 mètres). La force vive correspondante est de 29 730 tonnes-pieds (9 900 tonnes-mètres), ce qui correspond à une force de pénétration de 25 pouces ($0^m,62$) dans le fer. Le projectile était en fonte trempée du système Palliser, ayant 3 pieds 8 pouces 1/2 ($0^m,95$) de longueur; le rayon de la pointe du projectile avait environ 1 pouce 1/2 ($0^m,04$). Le point d'impact s'est trouvé à 3 pieds ($0^m,92$) de l'extrémité gauche de la plaque, et à 3 pieds ($0^m,92$) du bas de la plaque. Voici l'effet produit: le projectile a traversé les deux plaques sans y faire de déchirures et a pénétré à une profondeur de 10 pieds ($3^m,04$). Le bois a été chassé de côté, d'une quantité égale à 5 pouces ($0^m,12$) à gauche et à 3 pouces ($0^m,07$) à droite. Le granit a été pulvérisé là où le projectile est entré, des fissures ayant le point d'impact comme point radiant se sont produites dans la maçonnerie, comme l'indique la figure 4. La maçonnerie de la couche horizontale où se trouve le point d'impact a été chassée vers la droite et vers la gauche de 3 pouces ($0^m,07$) environ (voir fig. 4). Quelques légères fissures se sont manifestées dans le passage arrière construit en briques dont nous avons parlé plus haut. Ni les boulons ni le reste de l'épaulement ne paraissent avoir souffert.

Nous représentons (fig. 11) les fragments du projectile assemblés de manière à le reconstituer.

Le second coup a été tiré, le 11 septembre, sur la deuxième partie. Le résultat obtenu est représenté par les figures 5, 6 et 7, qui montrent l'effet produit sur la plaque, et par la figure 8, qui montre l'effet produit sur la maçon-

nerie. Le projectile s'est brisé, la tête est restée fixée dans la plaque. Cette dernière s'est bombée en pressant sur la maçonnerie. De grandes fissures circulaires se sont produites autour du point d'impact; les fissures radiales, au contraire, étaient extrêmement minces et de peu de profondeur, ainsi que le montre la figure 7. Les boulons ne se sont pas brisés. Plus tard, on dut les rompre pour examiner l'effet produit sur le derrière de la plaque et sur la maçonnerie. La figure 8 montre la brèche faite au mur, ainsi que la fissure produite par le choc.

En rapprochant ce second coup du premier, on peut dire que ce bouclier a supporté un travail de 30 000 tonnes-pieds (10 000 tonnes-mètres) et que la plaque compound de 12 pouces a supporté un choc capable de traverser une plaque de 25 pouces en fer forgé. On pouvait croire, à la suite du premier coup, que le projectile et la plaque souffriraient plus dans le cas de la plaque compound que dans celui de la plaque système sandwich; il paraissait probable aussi que la maçonnerie résisterait mieux, mais rien ne pouvait faire supposer que la plaque serait capable d'arrêter le projectile.

Ce résultat peut tenir à trois causes : infériorité du projectile, qualité meilleure de la plaque ou enfin supériorité de celle-ci, due à l'appui prêté par le massif de maçonnerie. Examinons successivement ces trois points. Rien ne peut faire croire que ce projectile ait été inférieur aux autres. La plaque est certainement excellente, mais nous croyons que la dernière cause est prépondérante, c'est-à-dire qu'un appui très résistant met en relief les qualités des plaques en acier.

En regardant les fentes qui se sont produites dans la plaque compound, on peut se convaincre de l'extrême influence qu'a eue la résistance du massif de maçonnerie. La plaque s'est bombée et la fente A (fig. 7) a pu se produire. Si le support avait cédé, c'était là l'origine d'une rupture complète de la plaque; celle-ci aurait continué

à se bomber, la déchirure se serait accentuée et la plaque se serait brisée.

En fait, la plaque a supporté un effort deux fois plus grand que celui qui suffit d'ordinaire à la rompre ; ceci tient à ce qu'étant extrêmement bien soutenue, elle n'a pas cédé au choc, et son extrême dureté a déterminé la rupture du projectile en fonte durcie, alors qu'un projectile plus tenace, comme celui en acier par exemple, aurait peut-être produit un meilleur effet. Le métal a été perforé à une profondeur de 9 pouces et demi ($0^m,236$) ; à ce moment, le projectile s'est rompu et le reste du métal a suffi pour arrêter la pointe.

Il peut être intéressant de comparer ce résultat à ceux obtenus antérieurement, en prenant comme terme de comparaison la force vive du choc divisée par le poids de la plaque.

En juillet 1880, on tira, à Shoeburyness, le canon de 38 tonnes contre une plaque compound de 18 pouces ($0^m,45$). D'après les calculs, le projectile avait une force de pénétration de $18^{po},6$ ($0^m,463$) et une force vive de 12 980 tonnes-pieds (4 200 tonnes-mètres). La plaque pesait environ 24 tonnes. Le choc était donc de 541 tonnes-pieds (180 tonnes-mètres) par tonne de métal. L'effet produit fut très faible, le projectile se rompit.

A la Spezia, en novembre 1882, les plaques compound pesaient environ $31^t,5$; la force vive maxima du projectile fut de 33 960 tonnes-pieds (11 000 tonnes-mètres), c'est-à-dire 1 046 tonnes-pieds (340 tonnes-mètres) par tonne de métal. Les plaques furent rompues. Il est vrai de dire que ceci n'arriva qu'au second coup ; au premier, la force vive n'avait été que de 654 tonnes-pieds (210 tonnes-mètres) par tonne de métal.

A Ochta, la plaque d'acier fut rompue sous un choc de 741 tonnes-pieds (240 tonnes-mètres) par tonne de métal.

Ici, la plaque pesait $10^t,5$ environ et avait la même épaisseur qu'à Ochta ; le choc fut de 30 000 tonnes-pieds

(10 000 tonnes-mètres), à savoir, 2 857 tonnes-pieds (950 tonnes-mètres) par tonne de métal, c'est-à-dire quatre fois plus considérable qu'à Ochta. La plaque a résisté. Ceci montre que la combinaison de la plaque en acier et d'un massif très résistant constitue un bouclier admirable, de beaucoup supérieur au système sandwich.

Le troisième coup a été tiré sur la première partie, composée de couches alternatives de granit et de béton. Le projectile, qui avait la même force vive que dans les coups précédents, est entré en A (fig. 9), brisant et projetant les pierres autour du point d'impact; il a traversé 5 pieds (1^m,52) de granit et 13 pieds (3^m,90) de béton, sans dévier de la ligne droite, jusqu'à ce qu'il rencontrât la seconde couche de granit. Là, il a tourné à droite et s'est arrêté à 7 pieds (2^m,12) de distance.

La figure 9 montre l'effet produit après qu'on a enlevé les blocs de granit dans la partie supérieure. On voit que le béton est fortement lézardé et fendu en tout sens.

Nous représentons (fig. 12) les fragments du projectile réunis de manière à le reconstituer.

Le quatrième coup a été tiré, le 20 septembre, sur la 4e partie. Le projectile est entré dans le béton et y a produit l'effet représenté figure 10. Il a pénétré à une profondeur de beaucoup supérieure à 24 pieds (7^m,30), mais inférieure à 40 pieds (12^m,18), autrement on eût pu constater sa présence à l'arrière.

Il est difficile de comparer entre eux ces deux espèces d'épaulements, granit et béton, ou béton seulement, car le béton ayant été fait récemment, n'a pu acquérir sa solidité définitive. Il est probable, néanmoins, que le granit offre plus de résistance; on pourrait le croire d'après ce qui s'est passé lorsque le projectile, rencontrant, dans la première partie, la deuxième couche de granit, a brusquement dévié à droite, et cela à angle droit. On peut penser aussi que, si l'on avait eu des projectiles chargés, l'effet produit sur le béton eût été désastreux. (*Engineer.*)

Espagne : Essai d'un canon de 26c Krupp. — Au mois de juillet dernier, on a fait à Essen l'essai d'un canon de 26c Krupp, acheté par le gouvernement espagnol.

Les épreuves, exécutées en présence du lieutenant-colonel don Julio Fuentes, ont consisté en deux coups tirés, l'un avec le projectile ordinaire de 205 kil. à la charge de 80 kil., l'autre avec le même projectile à la charge de 87 kil.

L'obturation a été parfaite, le service de la pièce s'est fait sans difficulté. On tira alors 3 coups avec le projectile de 3,5 calibres (276 kil.) à la charge de 87 kil. de poudre; on obtint une vitesse initiale moyenne de 548m,80, avec une pression moyenne de 2557 atmosphères. Comme cette vitesse était supérieure à celle du cahier des charges (525m ± 5m), on diminua la charge, et l'on tira 3 autres coups avec le même projectile de 3,5 calibres (276 kil.) et seulement 82 kil. de poudre ; la vitesse initiale moyenne fut de 525m,80 et la pression de 2455 atmosphères. Les portées étaient d'environ 2 000 mètres.

On éprouva la résistance de l'affût en tirant 3 nouveaux coups avec le projectile de 4 calibres (275 kil.) et 87 kil. de poudre, sous l'angle de 20° ; la portée fut d'environ 11 500 mètres ; on ne remarqua aucun défaut dans l'affût. On ne mesura, pour ces 3 derniers tirs, ni la vitesse, ni la pression, mais on en profita pour essayer un autre anneau obturateur et une autre plaque d'appui. Le groupement des points d'impact fut véritablement remarquable.

La poudre employée avec tant de succès a été la poudre prismatique grise, marquée P. P. C. 82 D. Cette poudre est analogue comme aspect à la poudre prismatique déjà connue, mais la fabrication en est toute différente et est tenue secrète par M. Duttenhofer, directeur de la poudrerie de Düneberg. Le prisme est formé de menus grains agglomérés ; on emploie pour ces grains, d'après l'inventeur, le charbon roux avec la formule 75-15-10.

La combustion des prismes à l'air libre est très lente ; la densité est de 1,8.

Les principaux renseignements sur la pièce dont il est question sont les suivants :

Calibre, 260^{mm} ; longueur totale, 35 calibres ; longueur d'âme, 32 calibres ; poids, 27 000 kil. ; poids de l'affût, 16 365 kil. (*Memorial de Artilleria.*)

Espagne : Réorganisation de l'artillerie. — Conformément aux propositions présentées par le ministre de la guerre, d'accord avec le Conseil des ministres, le roi a promulgué le décret suivant :

Art. 1er. — Il est créé un 9e régiment monté d'artillerie, comprenant 5 batteries de 6 pièces de 8e et une batterie de dépôt.

Art. 2. — Sont supprimés les deux caissons à munitions qui font partie de la dotation du pied de paix des batteries des régiments montés.

Art. 3. — Le personnel, troupes et chevaux, des régiments de campagne sur pied de paix sera conforme à celui qui est indiqué dans des états spéciaux adjoints au présent décret. Sur pied de guerre, le personnel, les chevaux et le matériel restent tels qu'ils sont déterminés par les dispositions actuellement en vigueur.

Art. 4. — L'artillerie à pied est organisée en 10 bataillons indépendants, commandés par des lieutenants-colonels et comprenant 4 ou 6 compagnies actives, selon le nombre et l'importance des places fortes qu'ils sont appelés à desservir, et en outre une compagnie de dépôt.

Art. 5. — Les garnisons suivantes sont assignées, comme résidence fixe, aux états-majors des bataillons d'artillerie à pied :

1er bataillon. Barcelone ;
2e — Cadix ;
3e — Madrid ;
4e — La Corogne ;
5e — Pampelune ;
6e — Carthagène ;

7e bataillon. Bilbao ;
8e — Palma de Mayorque ;
9e — Ceuta ;
10e — Santa-Cruz de Ténériffe.

Les 1er, 2e, 3e et 4e bataillons auront six compagnies, les autres quatre.

Art. 6. — Pour que l'artillerie à pied puisse avoir l'instruction et la pratique nécessaires pour le service, les mouvements et la conduite du matériel de siège, le 3e bataillon à pied sera doté de 120 mulets et de 18 chevaux de selle, force destinée à servir de base pour mettre sur le pied de guerre le train de siège, quand les circonstances le rendront nécessaire.

Art. 7. — Le personnel, officiers et troupes, des bataillons ci-dessus désignés sera, sur le pied de paix, fixé par l'état spécial adjoint au présent décret. Sur le pied de guerre, la dotation restera telle qu'elle est prévue par les dispositions actuellement en vigueur.

Art. 8. — Les bataillons de l'artillerie à pied s'occuperont uniquement et exclusivement de l'enseignement des manœuvres et travaux qui leur incombent ; cet enseignement sera donné conformément aux règlements et ordonnances en vigueur ; leur personnel, officiers et troupes, sera exempt de tout service de place ou de garnison. Toutefois, ils pourront être appelés à ce service, quand l'état de siège ou de guerre sera officiellement déclaré.

Art. 9. — Les parcs d'artillerie des garnisons assignées comme résidences aux états-majors des bataillons à pied, se serviront autant que possible, pour l'instruction de la troupe, des pièces nouvelles de siège, avec leurs affûts et armements.

Art. 10. — Les 6 régiments de réserve d'artillerie existant actuellement seront commandés par des colonels ; ils conserveront les cadres d'officiers actuels ; le nombre des hommes de troupe sera augmenté, comme l'indique l'état spécial adjoint au présent décret. (*Revista militar Española.*)

États-Unis : Nouvelle cartouche. — Le colonel J. M. Whiltemose a présenté à la direction de l'artillerie de Washington une nouvelle cartouche : à la balle est relié un cylindre en bois qui contient la substance explosive ; ce cylindre a 63^{mm},5 de long ; il est percé, normalement à l'axe, de 5 trous ayant un diamètre de 6^{mm},4, et, suivant l'axe, d'un trou dont le diamètre est de 2 millimètres. C'est dans ces trous que se trouve la poudre ou la pâte explosive dont la composition est tenue secrète.

L'inventeur affirme que sa cartouche diminue l'échauffement de l'arme, le recul et l'encrassement et qu'elle donne à la balle une plus grande force de pénétration ; de plus, il n'est plus besoin d'extracteur, puisque le cylindre en bois est chassé par l'explosion. Les quelques essais faits avec cette cartouche ne permettent pas de se prononcer sur la valeur de cette nouvelle invention.

(*Army and Navy Gazette.*)

États-Unis : Nouvelle artillerie. — Le nouveau canon de 6 pouces a donné une vitesse initiale de 2 322 pieds (708^{m}) ; son obus traverse une plaque en fer de 5 pouces (127^{mm}) d'épaisseur, ainsi que le matelas en bois, et va ensuite s'enfoncer dans le sol. (*Army and Navy Journal.*)

États-Unis : Essais de canons Krupp. — On a essayé aux États-Unis 2 canons de siège Krupp de même poids, ayant le calibre, l'un de 4^{po}, 14 (105^{mm}) et l'autre de 4^{po},72 (120^{mm}). Leurs longueurs sont respectivement de 32,2 et de 22,5 calibres. L'obus adopté pesait 35 livres (15^{k},876).

On tira environ 1 000 coups par pièce à la charge de 4 kil. La portée maximum du canon de 4^{po},14 fut de 9 706 yards (8 875^{m}) ; celle du canon de 4^{po},72 ne dépassa pas 8 600 yards (7 865^{m}). Les vitesses restantes à 2 707 yards (2 475^{m}) furent respectivement de 962 pieds (296^{m}) et 907 pieds (276^{m}). Le système de fermeture a parfaitement fonctionné. (*Army and Navy Journal.*)

Italie : Nouveaux régiments d'artillerie et du génie. — On continue la formation des nouveaux régiments conformément aux augmentations votées par le Parlement à la suite de la discussion sur l'organisation de l'armée.

Le ministère de la guerre a publié les dispositions prises pour former le 17e régiment d'artillerie et le 3e régiment du génie d'après le type adopté pour les régiments de l'artillerie de forteresse et pour les 1er et 2e régiments du génie. Nous indiquons ci-après les points importants de cette nouvelle création.

Ces deux régiments (17e d'artillerie et 3e du génie) sont formés depuis le 1er novembre dernier.

17e *Régiment d'artillerie.*

On a fait concourir à sa constitution les batteries des anciens régiments d'artillerie de forteresse énumérées ci-dessous :

La 7e	compagnie du	11e	régiment a formé la	1re	du 17e.
La 5e	—	11e	—	2e	—
La 6e	—	11e	—	3e	—
La 7e	—	13e	—	4e	—
La 5e	—	13e	—	5e	—
La 6e	—	13e	—	6e	—
La 7e	—	12e	—	7e	—
La 8e	—	12e	—	8e	—
La 9e	—	12e	—	9e	—
La 13e	—	12e	—	10e	—
La 14e	—	12e	—	11e	—
La 15e	—	12e	—	12e	—

Pour donner aux autres régiments d'artillerie de forteresse le même nombre de batteries, on fit passer, le 1er novembre 1873, les 3e, 11e et 12e compagnies du 14e régiment d'artillerie de forteresse au 16e régiment (l'ancien 12e) ; ces compagnies prirent les nos 7, 8 et 9.

Les 13e, 14e et 15e compagnies du 13e régiment prirent les nos 5, 6 et 7.

Les 13e, 14e et 15e compagnies du 14e régiment prirent les nos 3, 11 et 12.

Les 13e, 14e et 15e compagnies du 15e (l'ancien 11e) prirent les nos 5, 6 et 7.

3e *Régiment du génie.*

Il a été formé avec les compagnies suivantes :

La 15e compagnie de sapeurs du 1er régiment formant la 1re compagnie de sapeurs du 3e.

La 16e compagnie de sapeurs du 1er régiment formant la 2e compagnie de sapeurs du 3e.

La 15e compagnie de sapeurs du 2e régiment formant la 3e compagnie de sapeurs du 3e.

La 16e compagnie de sapeurs du 2e régiment formant la 4e compagnie de sapeurs du 3e.

La 1re compagnie de télégraphistes du 1er régiment formant la 1re compagnie de télégraphistes du 3e.

La 2e compagnie de télégraphistes du 1er régiment formant la 2e compagnie de télégraphistes du 3e.

La 3e compagnie de télégraphistes du 1er régiment formant la 3e compagnie de télégraphistes du 3e.

La 1re compagnie de télégraphistes du 2e régiment formant la 4e compagnie de télégraphistes du 3e.

La 2e compagnie de télégraphistes du 2e régiment formant la 5e compagnie de télégraphistes du 3e.

La 3e compagnie de télégraphistes du 2e régiment formant la 6e compagnie de télégraphistes du 3e.

La 1re compagnie de chemins de fer du 1er régiment formant la 1re compagnie de chemins de fer du 3e.

La 2e compagnie de chemins de fer du 1er régiment formant la 2e compagnie de chemins de fer du 3e.

La 1re compagnie de chemins de fer du 2e régiment formant la 3e compagnie de chemins de fer du 3e.

La 2e compagnie de chemins de fer du 2e régiment formant la 4e compagnie de chemins de fer du 3e.

La 3e compagnie du train du 1er régiment formant la 1re compagnie du train du 3e.

La 3e compagnie du train du 2e régiment formant la 2e compagnie du train du 3e.

Le ministre a, en même temps, publié les sonneries d'ordonnance pour les fanfares du 17e régiment d'artillerie et du 3e régiment du génie.

Nouvelle dislocation.

Par suite de ces nouvelles formations, les régiments ont été répartis comme il suit :

Régiments d'artillerie.

13e régiment à Ancône.
14e — à Gênes.
15e — à Rome.
16e — à Mantoue.
17e — à Capoue.

La compagnie d'instruction casernée à Rome a cessé d'appartenir au 14e régiment d'artillerie et est passée au 15e.

Régiments du génie.

1er à Pavie.
2e à Casale.
3e à Florence.
4e à Plaisance. (*L'Esercito italiano.*)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Articles de revues et de journaux parus dans le 4e trimestre 1883.

FRANCE.

Bulletin de la Réunion des officiers. — Étude comparative sur l'organisation et la composition de l'artillerie de campagne dans les armées française et allemande (22, 27 et 29 décembre).

Journal des sciences militaires. — L'artillerie de forteresse devant les Chambres (octobre). — Quelques réflexions sur les armes à ré-

pétition (novembre). — Nouvelle formation du peloton et de l'escadron (novembre). — Le soldat (octobre, novembre, décembre). — Le ravitaillement des munitions d'infanterie (novembre).

Revue maritime et coloniale. — Étude spéculative de balistique intérieure (décembre).

Revue militaire de l'étranger. — L'armée allemande sur le pied de guerre (15 et 30 octobre, 15 et 30 novembre, 15 décembre). — Quelques mots sur les règlements de manœuvres de l'infanterie (30 octobre, 15 décembre). — Les pièces de Krupp de 33 calibres de longueur (15 novembre). — La question des cuirassements en fonte dure (15 décembre).

Spectateur militaire. — Souvenirs militaires du baron Hulot (15 octobre, 15 novembre, 15 décembre 1883, 1er janvier 1884).

Armée française. — L'artillerie de forteresse (16 octobre).

Le Progrès militaire. — Le nouvel armement (27 octobre).

ALLEMAGNE.

Allgemeine illustrirte Militär-Zeitung. — Le tir de l'artillerie de campagne (27 octobre). — La vie en Algérie (10 décembre). — Bateaux torpilleurs français (10 octobre).

Allgemeine Militär-Zeitung. — La France et le Tonkin (15 décembre). — Le système de défense des frontières orientales en France (24 novembre). — Sur la construction d'une arme à répétition (6, 10, 13 octobre). — Une critique des grandes manœuvres du 11e corps d'armée (20 et 21 octobre). — Une visite à la fabrique d'étuis de Lorenz à Carlsruhe (20 et 24 octobre).

Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere. — Nouvelles formules balistiques. — L'emploi des points de chute des projectiles comme moyen d'instruction (5e cahier, 90e volume).

Deutsche Heeres-Zeitung. — Le recrutement en France (24 novembre). — Encore la question de l'artillerie de campagne en Prusse (28 novembre).

Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine. — Les mortiers rayés dans la guerre de forteresse (juin).

Internationale Revue. — La réorganisation de l'artillerie de forteresse en France (septembre).

Militär-Wochenblatt. — Les événements militaires en Sénégambie (10 octobre). — Le Règlement français sur le service dans les places (24 décembre).

Militär-Zeitung. — La France est-elle prête? (20 octobre). — La France en Asie (6 octobre, 22 décembre).

Neue militärische Blätter. — Rosbach et Iéna (décembre). — La France en Algérie (janvier 1884). — La question de la défense des côtes et le tir contre une plaque en fonte durcie à Buckau dans l'usine Gruson (janvier 1884).

ANGLETERRE.

Army and Navy Gazette. — L'état de la marine (20, 27 octobre, 3, 10 novembre). — L'état de l'armée (10 novembre). — L'état de la milice (17 novembre). — Arsenaux de la Chine (24 novembre).

Engineer. — Les défauts de notre système téléphonique (19 octobre). — Les canons en acier (9 novembre).

Engineering. — Les canons Krupp et Armstrong (30 novembre; 14, 21 décembre).

Proceedings of the Royal Artillery Institution. — Note sur l'infanterie et l'artillerie allemandes (décembre). — Batteries de montagne aux Indes (décembre).

Journal of the Royal United Service Institution. — Mitrailleuses (15 octobre).

AUTRICHE-HONGRIE.

Armeeblatt. — L'Exposition internationale d'électricité (16 octobre).

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. — Contribution à l'étude microscopique des métaux (9e cahier de 1883). — Le bombardement d'Alexandrie par la flotte anglaise (11e cahier).

Organ des militär-wissenschaftlichen Vereins. — Les grandes manœuvres françaises en 1882 (4e cahier, 27e volume).

Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift. — Lancement d'un pont devant S. M. l'Empereur d'Autriche (9e cahier, septembre).

BELGIQUE.

Revue militaire belge. — 3e tome de 1883. — Études sur la guerre de siège. — Études sur les équipages de siège. — Les règles de tir de l'artillerie de campagne italienne. — Le comblain M. 1882 de la garde civique belge.

BRÉSIL.

Revista do Exercito Brasileiro. — Les écoles militaires de France. — Étude sur les canons Armstrong (septembre).

ESPAGNE.

Memorial de Artilleria. — Quelques observations sur l'instruction pratique des régiments montés d'artillerie (octobre 1883). — Nouveau projet de canon en bronze comprimé du calibre de 15 centimètres, se chargeant par la culasse (novembre et décembre). — Expériences de tir contre les plaques Gruson (décembre).

Revista general de Marina. — Expériences faites à Shoeburyness contre des forts cuirassés (octobre).

Revista militar Española. — Subsistance des armées en campagne (novembre).

Suplemento semanal de la Revista militar Española. — Réorganisation de l'arme du génie (22 décembre).

Revista cientifico-militar. — Renseignements pour l'histoire du Maroc (7, 14, 21, 28 octobre; 7, 14, 21, 28 novembre; 7, 14, 21, 28 décembre). — Épisodes militaires de la guerre de l'Indépendance (28 octobre, 7 novembre, 28 novembre).

ÉTATS-UNIS.

Army and Navy Journal. — L'École d'application de Leavenworth (13 octobre).

HOLLANDE.

De militaire Spectator. — Sur la balistique des canons rayés (novembre et décembre). — Le canon d'acier néerlandais de 30c,5 (décembre).

ITALIE.

L'Esercito italiano. — Nouveaux régiments d'artillerie et du génie (7 octobre). — Le programme militaire pour 1884 (24, 26 octobre; 3, 24 novembre; 22, 28 décembre).

Giornale di Artiglieria e Genio. — Batteries de brèche. Questions relatives à leur position. — Les exercices de siège de Graudenz (septembre).

L'Italia militare. — Front occidental de défense de l'Italie et son système actuel de fortification (20 octobre, 30 novembre, 4, 15 décembre). — Expériences de tir à Pola (23 octobre). — Renseignements et considérations sur le système d'instruction de nos régiments d'infanterie (25 octobre). — Les armes à répétition (23, 27 novembre).

Rivista marittima. — La question des types de navire discutée en Angleterre (octobre et novembre). — La mobilisation des forces maritimes (décembre).

Rivista militare italiana. — De la cavalerie (octobre). — Le bronze comprimé pour l'artillerie (novembre). — Un jugement allemand sur l'armée française (décembre).

RUSSIE.

Journal d'artillerie. — Appareil du capitaine Liapounoff pour enseigner *de visu* aux pointeurs les règles du pointage des bouches à feu (octobre). — Recherches sur quelques questions qui se présentent dans le réglage du tir à shrapnels (novembre). — Canons de côte (décembre).

SUÈDE.

Artilleri-Tidskrift. — Les Anglais et les Russes dans l'Asie centrale. Caisson à munitions de 12c mod. 1883 (2e et 3e fascicules). — Sur la question de la mobilité des nouvelles batteries de 8c (4e fascicule).

SUISSE.

Revue militaire suisse. — De la conduite de l'artillerie à la manœuvre et aux combats (octobre, novembre et décembre). — Sur les canons de côte (octobre). — Le nouveau fusil (novembre).

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. — Recrutement de l'artillerie (novembre). — Exercices de tir de l'école des officiers d'artillerie à Ried (novembre). — Nouveau système de fusil et de cartouches Rubin (novembre et décembre).

Le gérant, Ch. Norberg.

APPAREIL DE POINTAGE

POUR

LES PIÈCES DE COTE

DANS

LES BATTERIES BASSES

Considérations préliminaires.

Dans une note publiée récemment par la *Revue d'artillerie* (1), nous insistions sur la nécessité de donner aux pièces des batteries de côte une extrême mobilité, qui leur permît de lutter avec quelques chances contre les cuirassés à grande vitesse.

Cette condition s'impose d'autant plus impérieusement que l'artillerie de côte se trouvera en présence d'un matériel incomparablement maniable, et d'un personnel rompu de longue date à tous les détails de ses manœuvres, soit par les travaux bien conduits d'une école de canonnage, soit par les continuels exercices à feu effectués dans les repos de ses campagnes et de ses stations.

Cette qualité si désirable ne se rencontre guère, jusqu'à présent, dans les affûts en fonte. La faible résistance du métal conduit, pour le châssis, à de grandes épaisseurs qui surchargent les roulettes de queue; l'emploi d'une cheville ouvrière au lieu d'une circulaire avant produit le même inconvénient et amène, comme nouvel embarras, le frottement considérable d'une large sellette. Enfin, l'usage des cordages de manœuvre pour le pointage en direction vient contribuer à l'incommodité du système.

La rapidité du mouvement latéral doit atteindre environ un degré par seconde, ce qui permettra de suivre à 400 mètres un navire marchant à 14 nœuds de vitesse; les

(1) T. XXIII, octobre 1883, p. 5.

batteries de rupture des passes peuvent avoir à tirer à d'aussi faibles distances. Le champ de tir de la pièce étant d'environ 60 degrés, il faut qu'elle puisse le parcourir en une minute. Ces déplacements doivent être obtenus avec une grande aisance, sans à-coup dans les rebroussements de la pièce lorsqu'elle suit les rebroussements du but; des engrenages simples commandant directement les [illegible] ourront seuls satisfaire à de pareilles [illegible] ns.

Nécessit[illegible] num l'intervalle écoulé [illegible] istance et le feu.

Pour [illegible] on du tir de guerre, il faut en outre [illegible] de hausse se fassent sans aucune pe[illegible] la distance donnée par le télémètre, [illegible] mo[illegible] la mesure, ne l'est déjà plus au moment du feu, car il s'est écoulé plusieurs minutes entre ces deux opérations; cette distance a encore varié lorsque le projectile vient toucher l'eau, car il est resté plusieurs secondes en l'air. Il est donc nécessaire d'admettre une loi qui permette de prévoir ces variations de la distance dans un temps donné.

La loi est facile à trouver pour les écoles à feu; il suffit d'admettre que la marche du but est rectiligne et uniforme, supposition sensiblement réalisée dans les exercices du temps de paix. Il n'en sera sans doute pas ainsi dans le tir de guerre, et il semble même suffisant d'inscrire une telle loi dans ses règles de tir pour inspirer à l'ennemi une tactique contraire. Si le commandant du navire sait que les pièces qui le menacent sont pointées dans l'hypothèse d'une marche rectiligne et uniforme, il aura soin d'évoluer sous le feu et de modifier à chaque instant sa vitesse; cela ne lui sera impossible que dans le cas d'un passage de vive force, car alors il n'a pas autre chose à faire que se lancer tout droit et à toute allure. Les inégalités de sa marche seront loin d'introduire dans son feu les

mêmes difficultés que dans celui des batteries de côte; car l'officier de tir du cuirassé, installé dans la tourelle près du commandant, dirige de là toute son artillerie; il connaît à chaque instant la vitesse et les mouvements du navire; rien de plus facile pour lui que de régler ses dérives à l'avance et de saisir pour tirer le moment favorable.

La détermination des variations de la distance entre l'instant de sa mesure et celui où le projectile touchera le but est donc une difficulté sérieuse qui ne comporte pas de solution parfaite. Plus cet intervalle sera grand, et plus grandes seront les chances d'erreur, puisque la loi ne peut être exactement connue; il est donc indispensable de le réduire au minimum.

Moyen de réduire cet intervalle. — Or, dans le tir de réglage d'une batterie de côte, le temps perdu entre deux coups consécutifs vient de la nécessité où se trouve le pointeur d'arrêter son pointage pour enlever la hausse, la modifier d'après la nouvelle indication du capitaine, la remettre et rechercher le but qui, pendant ce temps, a dépassé la pièce.

L'appareil que nous proposons, et dont nous donnons ici la description, réduit la durée de ces opérations à sa plus petite valeur et permet d'assurer la continuité du pointage en direction.

Principe de l'appareil proposé.

Le principe de l'appareil est le suivant :

Pointage en hauteur donné par l'affût et confié au *chef de pièce;*

Pointage en direction donné par le châssis et confié au *pointeur.*

Les instruments qui permettent d'exécuter ces deux opérations étant complètement distincts, nous allons les décrire séparément.

Pointage en hauteur [1].

L'appareil de pointage en hauteur est une hausse circulaire analogue à celle de l'affût de 19 à freins hydrauliques. Un arc denté (TT, fig. 1 et 4) est fixé à la pièce au moyen d'un anneau de pointage (S, fig. 1). L'arc engrène avec un un pignon (Z, fig. 4 et 5) dont l'axe traverse le flasque droit; il est maintenu par un galet (α, fig. 4) en contact avec ce pignon. Le centre de l'arc se trouve sur l'axe des tourillons. Le pignon est creux et contient un ressort spiral (β, fig. 4 et 5) fixé par une de ses extrémités à l'axe du pignon et portant à l'autre un pivot qui s'enfonce dans le flasque. Ce ressort, qui se trouve constamment bandé, applique toujours les mêmes faces des dents du pignon contre les dents de l'arc. Cette disposition a pour but d'éviter les erreurs d'angle que causerait le jeu inévitable des engrenages. Le rapport des rayons primitifs est de 9 à 1.

Contre le flasque droit, se trouve appliquée la hausse circulaire proprement dite. Elle comprend :

1° Un *cadran à oreilles* (R, fig. 1 et 3) fixé par trois boulons. Les oreilles sont percées de rainures circulaires qui permettent le réglage initial; les légers déplacements du cadran nécessaires pour ce réglage se font au moyen des vis U et V (fig. 1 et 3) qui servent en même temps à assurer la position du cadran une fois réglé.

Le cadran porte *deux graduations,* une graduation intérieure en angles (le degré divisé en six parties égales) et une graduation extérieure en distances. Celle-ci, analogue à la première pour une mer sans marée, présente plus de complication pour les côtes de l'Océan. Il faut, dans ce cas, pour établir la graduation, tracer trois cercles concentriques, celui du milieu représentant les mers moyennes, le cercle intérieur les basses mers, le cercle extérieur les hautes mers extrêmes; sur chacun de ces cercles, on mar-

[1] L'appareil proposé est adapté à un canon de 27, modèle 1870. M. monté sur affût de côte, modèle 1876.

que les portées correspondant aux différents angles de tir, et, en réunissant par une courbe les points qui représentent les mêmes portées de 100 en 100 mètres, par exemple, on obtient les *courbes des marées,* dont nous verrons l'usage dans la suite.

2° *Une aiguille* (X, fig. 1 et 3) montée sur l'axe du pignon. Cette aiguille permet de corriger l'influence de la composante longitudinale du vent et celle des variations de hauteur de la mer. Pour la première de ces corrections, il suffit de déplacer la partie Y (fig. 3) mobile dans la rainure *mn,* du nombre de degrés ou minutes convenable; on en trouvera l'indication dans un tableau graphique analogue à la figure 2, spécimen établi pour le tir d'exercice du canon de 27, modèle 1870 M. Quant à la deuxième correction, il suffit de placer le style *p* à celle des divisions de la graduation S*t* (fig. 3) qui correspond à la hauteur de marée au moment du tir (1, 2, 3, etc... mètres au-dessus ou au-dessous de la mer moyenne). En pointant la pièce, on amènera l'extrémité du style en contact avec la courbe de marée de la distance indiquée.

Pointage en direction.

L'appareil de pointage en direction transforme le côté droit du châssis en alidade; aux deux extrémités, sont fixés verticalement des *fers à T* solidement boulonnés, représentés en ABIK et en CDLM (fig. 1). L'un et l'autre portent à leur partie supérieure un *support de planchette* (fig. 10, 11, 12) formé d'un double canal de hausse triangulaire.

Dans ce double canal s'enfoncent deux tiges triangulaires fixées à la partie inférieure des *planchettes* qui, pendant le tir, surmontent les fers à T et servent à donner la direction.

Chacune de ces planchettes comprend : un cadre de de planchette (*cdf,* fig. 8, et *gkh,* fig. 17), une table de planchette (*il,* [illegible], fig. 17) dont le bord est gradué, une

pinnule (à fenêtre ou à fente), une vis sans fin servant à déplacer la pinnule, un volant à manette servant à faire tourner la vis (fig. 8, 13, 14, 15, 17).

Les *graduations* (fig. 9 et 16) sont en millièmes de la ligne de mire. Cette longueur n'est pas absolument constante, mais comme elle varie fort peu, il suffit de prendre sa valeur moyenne.

La planchette avant est graduée de 0 à 40 environ, le 0 étant vers la droite du châssis (en supposant la pièce rayée à gauche). La ligne qui passe par la sixième division de la planchette avant et le 0 de la planchette arrière est parallèle au plan de tir.

La planchette arrière (fig. 9 et 17) porte une graduation symétrique, également en millièmes de la ligne de mire, et qui s'étend de 0 à 30 à droite et à gauche.

L'amplitude de ces graduations a été déterminée pour satisfaire à toutes les circonstances du tir d'exercice.

La *planchette avant* sert à donner la *dérive corrigée du vent*. Les renseignements nécessaires pour le choix de ces dérives se trouveront dans des *tableaux graphiques* analogues à ceux de la figure 6. Ils donnent les dérives en fonction des portées et des vitesses de la composante perpendiculaire au plan de tir, le premier pour un vent venant de gauche, dont l'influence combat la dérivation, le deuxième pour un vent venant de droite, qui produit un déplacement de même signe (nous supposons toujours la pièce rayée à gauche). Il est beaucoup plus commode de présenter les dérives sous cette forme, plutôt que de donner d'un côté leur valeur en air calme, de l'autre les corrections. Dans le tir à la mer où le temps calme est l'exception, encore plus qu'ailleurs, les dérives doivent toujours être corrigées de l'influence du vent, il est utile de rédiger les tables en conséquence, et les tableaux graphiques que nous donnons pour exemple en sont une forme très pratique.

Ces tableaux gravés sur une planchette de cuivre, se-

ront fixés au flasque droit, car le chef de pièce, qui manie la planchette avant, doit les avoir constamment sous les yeux.

La *planchette arrière* sert à corriger le *déplacement latéral du but* pendant le temps qui s'écoule entre le moment où le pointage s'arrête et celui où le projectile tombe. D'après le règlement sur la manœuvre des canons de 19 et de 24, il faut, au moment où cesse le pointage, un certain temps avant le feu pour caler les roulettes, les jambes de force, etc.; cet intervalle de six secondes, d'après le règlement, pourrait être réduit avec notre appareil, car il n'y a plus de hausse à enlever et le pointeur reste à son poste. Cependant, nous avons adopté cet intervalle de six secondes pour le tableau graphique (fig. 7) qui indique, suivant la distance, pendant combien de temps on devra mesurer le déplacement du but avec la planchette arrière.

Si le but est unique, il y aura tout avantage à faire ces mesures au moyen d'un appareil spécial, très facile à imaginer, qui ne serait autre chose qu'une réduction de l'appareil installé sur le châssis. Cette réduction pourrait même être fort petite, la distance entre les deux pinnules étant de $0^m,50$ seulement, par exemple, ce qui conduirait à représenter par des demi-millimètres les millièmes de la ligne de mire. L'appareil, monté sur un trépied en bois et en fonte, serait placé sur la traverse centrale à proximité du capitaine, qui indiquerait alors les dérives primitives.

La graduation de la planchette avant est tracée sur la face antérieure, c'est-à-dire sur celle qui regarde le but.

Le chef de pièce, pour donner la dérive, monte sur les marchepieds NO (fig. 1).

La graduation de la planchette arrière est sur la face postérieure, c'est-à-dire sur celle qui regarde l'intérieur de la batterie; le pointeur, pour manœuvrer la vis et faire son pointage en direction, se place sur la banquette P, où il pe [illegible] moment du feu, que ce soit lui ou un

autre qui agisse sur le cordon [1]. Il aura sous les yeux un tableau graphique analogue à celui de la figure 7, qui lui permettra, lorsque le capitaine aura donné la distance, de déterminer la correction relative au déplacement latéral du but.

Conduite du tir.

Le capitain[illegible] la [illegible], le chef de pièce lit la dérive sur le [illegible] convenable et place la pinnule de la [illegible] nis il dirige le pointage en hauteur d[illegible] le style de l'aiguille sur la courbe de [illegible] à la distance.

Le pointe[illegible] es durées le nombre de secondes vo[illegible] augmentée de six secondes) et n[illegible] du but pendant cet invalle de temp[illegible] pinnule de la planchette arrière, il conduit le pointage en direction de manière à tenir son plan de visée un peu en avant du but.

Si, avant que la pièce soit prête à tirer, le capitaine indique une autre distance, le chef de pièce (sans déplacer la pinnule de la planchette avant, car la modification serait le plus souvent négligeable) fait amener le style de l'aiguille sur la nouvelle courbe de marée.

En général, cette correction sera faite à chaque pièce, aussitôt que la précédente aura tiré, d'après la nouvelle indication du télémètre et l'observation du point de chute.

Aussitôt la nouvelle distance marquée par la hausse circulaire, le chef de pièce commande : *attention*, le pointeur répond par l'indication *au point* quand il voit le but en direction, et le chef de pièce commande : *un, deux, trois, quatre, pièce* = *feu*, conformément au règlement sur la manœuvre des canons de 19 et 24.

Les corrections du tir en direction seront faites par le pointeur, sur l'avis du chef de section ou du chef de pièce.

---

[1] Avec une étoupille à friction et une lumière centrale, il devrait, bien entendu se retirer sur le côté.

Chaque division de la planchette arrière déplace le point de chute en direction d'un nombre de mètres égal au nombre des mille de la portée.

Avantages et inconvénients.

Les avantages du système proposé sont les suivants :

1° Le pointage en direction est assuré d'une manière continue, indépendamment des modifications à faire au pointage en hauteur.

2° Le pointage en hauteur et surtout les rectifications de hausse sont incomparablement plus rapides.

3° Le pointeur n'est plus embarrassé pour corriger le déplacement du but, par la dérivation et par la correction des effets du vent ; ces deux causes de déviation sont corrigées par le chef de pièce. Cette disposition facilitera beaucoup le rôle du pointeur, qui, pour tirer sur un but évoluant sous le feu, doit modifier à chaque instant sa dérive.

4° La grande longueur de la ligne de mire est favorable à la précision du pointage.

Cependant, on reprochera sans doute, au système que nous venons de décrire, son pointage en hauteur par l'affût et son pointage en direction par le châssis. Il est évident que ce sont là des conditions *théoriquement moins bonnes* que celles d'un pointage par la pièce elle-même.

En attendant les résultats de l'expérience qui seule peut faire loi en pareille matière, remarquons le bon fonctionnement des hausses circulaires au canon de 19, et la liaison intime que les freins (à lames ou à pompes) établissent, pour les pièces de côte, entre l'affût et le châssis.

Enfin, n'est-il pas possible que des appareils géométriquement moins bons donnent de meilleurs résultats que d'autres dont l'établissement théorique est parfait et l'usage incommode? La règle Voilliard, dont le principe a été l'objet d'un grand nombre de critiques, a toujours montré au

tir une précision remarquable ; le même fait peut se produire ici et la commodité incontestablement plus grande du système de pointage que nous proposons compenserait sans doute, et au delà, l'infériorité purement théorique de son principe.

O. Denis,
Capitaine au 34e régiment d'artillerie.

NOTE SUR UNE QUESTION

SOULEVÉE A PROPOS

DU RÉGLAGE DU TIR FUSANT

Dans un article publié récemment par la *Revue d'artillerie* (numéro de décembre 1883), M. le commandant Percin démontre que, pour un tir d'ensemble exécuté avec une hausse d'essai remplissant certaines conditions de précision déterminées, on n'a pas avantage à baser la correction sur la connaissance de la grandeur des écarts plutôt que sur celle de leur sens. Étendant ensuite cette proposition à la correction de la durée dans le tir fusant, il en conclut que, dans la plupart des cas, on ne gagne rien en précision, si l'on corrige l'évent par l'observation des hauteurs d'éclatement plutôt que par la proportion des coups percutants.

Il convient de préciser les conditions dans lesquelles la démonstration de M. le commandant Percin est applicable, et d'examiner à cet effet quel est son point de départ.

Le calcul est basé sur ce que l'évent des tables, débouché comme évent d'essai sans modification, correspond probablement à la durée moyenne de trajet jusqu'au point de chute, puisque, sur six coups percutants, toutes les proportions de 0 à 6 sont considérées comme également possibles.

Il nous reste à voir dans quelles conditions il convient, pour la pratique du tir, de déboucher comme évent d'essai l'évent probable du point de chute ; autrement dit, dans quel cas cet évent peut être considéré, suivant l'expression de M. le commandant Percin, comme étant *à priori le plus efficace*. Cela dépend évidemment des circonstances, et principalement du projectile.

Avec l'obus modèle 1879, l'évent le plus efficace est celui qui a le plus de chances de donner un intervalle moyen d'éclatement d'environ 30 mètres, ou environ 2 coups percutants sur 6. C'est l'évent du point de chute

diminué d'environ 1 dixième de seconde, soit 1 écart probable. Reportons-nous au tableau de comparaison donné par M. le commandant Percin (page 194 de la *Revue*) et considérons les colonnes qui se rapportent, d'une part au cas de l'observation des hauteurs avec une erreur probable égale au tiers de l'écart probable du tir, de l'autre au cas de la simple évaluation du sens des écarts. On voit qu'avec un évent d'essai égal à l'évent probable du point de chute diminué d'un dixième de seconde, les sept cas qui peuvent également se présenter ne sont plus les mêmes, puisque le cas moyen est celui où l'on aura, au lieu de l'égalité, 4 écarts positifs et 2 négatifs. Ce cas moyen est déjà favorable à l'évaluation des hauteurs, et ceux qui sont favorables à l'autre méthode deviennent en minorité. Toutefois, l'avantage n'est pas tellement considérable qu'il puisse faire négliger une considération d'un autre ordre : dans le tir de l'obus modèle 1879, un évent *trop fort*, qui donnera beaucoup de coups percutants, produira au début du tir un effet plus meurtrier qu'un évent *trop faible*, avec lequel on aurait de trop grands intervalles d'éclatement. Voilà pourquoi, avec ce projectile, l'avantage théorique réel que présente la méthode des hauteurs d'éclatement à un certain point de vue, n'a pas été consacré par la pratique, pourquoi il convient de ne pas déboucher *à priori* un évent plus court que l'évent probable du point de chute, et de se tenir dans les conditions où les conclusions de M. le commandant Percin conservent toute leur valeur.

Mais en sera-t-il de même dans le tir d'un obus à gerbe pleine et étroite, pour lequel l'intervalle moyen d'éclatement le plus efficace serait double ou triple de celui qui correspond à l'obus mod. 79, et peut aller jusqu'à plus de 100 mètres dans certains cas ; lorsqu'en outre on est assuré d'obtenir dès le début, avec ce projectile, *un effet plus meurtrier en débouchant un évent carrément court, qu'en débouchant un évent trop fort?* L'évent *le plus efficace à priori*, celui qu'il n-viendra *pratiquement* de déboucher comme év

sera alors inférieur de 2 à 4 dixièmes de seconde à l'évent probable du point de chute. Supposons qu'on se contente d'une diminution de 2 dixièmes, soit 2 écarts probables, on n'aura pas même 1 coup percutant sur 6 dans le cas moyen, la proportion réelle étant de 1 sur 9 (intervalle moyen de 60 mètres, d'après la Commission de Calais); il reste à peine un cas sur sept favorable à la simple observation du sens des écarts.

En réalité, la diminution de 2 dixièmes de seconde sur l'évent probable du point de chute serait insuffisante, car elle donnerait, dans beaucoup de circonstances, un évent probablement trop fort, alors qu'il conviendrait plutôt, pour assurer au tir, dès le début, une efficacité suffisante, de prendre un évent trop faible. Qu'on admette une diminution de 3 ou de 4 dixièmes, peu importe; le cas moyen correspondra à une proportion de coups percutants sur 6 plus voisine de 0 que de l'unité. Il ne restera pas même un cas sur sept favorable à l'observation du sens des écarts, tandis que la presque totalité des cas sera de plus en plus favorable à l'autre méthode.

En résumé, si l'on possède un projectile tel que nous l'avons supposé en dernier lieu, et si l'on a à sa disposition un procédé d'observation des hauteurs d'éclatement suffisamment exact, la méthode basée sur cette observation des hauteurs présente un avantage marqué sur celle qui a prévalu jusqu'ici pour le tir de l'obus modèle 1879. Elle est non seulement plus rapide, mais plus précise et plus directe, à la condition de déterminer l'évent à déboucher de telle sorte qu'il soit inférieur de 3 ou 4 dixièmes de seconde à l'évent probable du point de chute [1]. Ne pas faire cette correction préalable, ce serait, pour retourner l'expression de M. le commandant Percin, prendre un évent d'essai trop fort, pour se donner, en quelque sorte, le plaisir de le diminuer.

M. Lefebvre,
Capitaine d'artillerie.

[1] C'est l'évent corrigé d'avance d'après ce principe qu'il conviendrait d'inscrire graduation des hausses.

ÉTUDES SUR L'ARTILLERIE

LE

SERVICE A L'ARRIÈRE DANS L'ARTILLERIE

EN TEMPS DE GUERRE

[*Suite* (1).]

ORGANISATION GÉNÉRALE DU SERVICE A L'ARRIÈRE

Le but du service à l'arrière est, d'un côté, de faire parvenir à l'armée tous les renforts dont elle a besoin en hommes, munitions et matériel de toute sorte et, de l'autre, de renvoyer à la mère patrie ou aux parties du territoire national non occupées par l'ennemi, le matériel inutile, les prisonniers de guerre, les malades et blessés. En outre, le service à l'arrière doit entreposer dans différents magasins les réserves de matériel, pourvoir au logement et à l'entretien des troupes de passage, et il est chargé d'assurer l'exploitation des moyens de transport.

C'est essentiellement un service d'armée. Le nombre des corps d'armée que les grandes puissances mettraient aujourd'hui sur pied dans le cas d'une guerre nationale est en effet trop considérable pour qu'une route unique et *à fortiori* une voie ferrée particulière puisse être assignée à chacun d'eux. D'un autre côté, la zone d'opérations des armées qui concourent au même but ou qui ont les mêmes objectifs stratégiques embrasse trop d'espace, eu égard au nombre des hommes encadrés, pour que l'exécution même du service puisse se faire au quartier général du généralissime.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XIX, mars 1882, p. 523; t. XX, mai 1882, p. 151; t. XXI, novembre 1882, p. 122, et décembre 1882, p. 214; t. XXII, août 1883, p. 335, et septembre 1883, p. 481.

A ce grand quartier général doit seulement trouver place un organe directeur qui ait pour mission de délimiter les zones dans lesquelles se mouvront les différents services d'étapes et de prendre les mesures d'ensemble nécessaires au fonctionnement régulier des services des diverses armées.

Le service à l'arrière est et sera de plus en plus solidaire des chemins de fer. La création de bataillons ou de régiments de chemins de fer dans toutes les grandes armées, l'organisation et l'embrigadement des employés des chemins de fer encore soumis aux obligations du service militaire en témoignent suffisamment. L'abondance des secours de toutes espèces que les nations soumises au service obligatoire doivent et veulent envoyer à leurs enfants en armes, l'augmentation du bien-être auquel sont parvenues les classes laborieuses en Europe, en font une nécessité. Le développement de la puissance du feu d'infanterie, la rapidité du tir du fusil, l'augmentation de portée des projectiles de l'artillerie et surtout le grand nombre de bouches à feu que les armées traînent avec elles augmenteront les consommations de munitions de telle sorte, que les transports par terre, si lents et si difficiles, ne peuvent plus être que l'exception.

Sur la plus grande partie de la distance qui séparera l'armée de ses dépôts, le service des étapes sera donc confondu ou au moins contigu avec le service des chemins de fer. Les Allemands ont séparé les deux services dans leur instruction du 20 juillet 1872 concernant le service des étapes et des chemins de fer ; en France, on paraît les confondre (1) ; mais cela importe peu à notre sujet.

L'exploitation d'un chemin de fer en temps de guerre est, comme on le sait, divisée en deux zones, que sépare la station de transition. Dans la partie de la ligne qui est en deçà de la station de transition, l'exploitation suit sa

---

1 Conférences sur les étapes. (*Journal des sciences militaires*, mars, avril et mai

marche normale ; au delà, elle est soumise à toutes les vicissitudes des opérations militaires. En deçà, elle est dirigée par la Commission supérieure des chemins de fer, véritable état-major du ministre de la guerre en ce qui concerne les chemins de fer ; au delà, elle est sous les ordres de la Direction militaire des chemins de fer de campagne, qui joue auprès du général en chef le même rôle que la Commission supérieure près du ministre. La création des stations de transition a pour but d'empêcher les arrêts, les retards, les obstacles de toute sorte qui se produisent dans le trafic près des armées agissantes de se propager jusque dans les lignes de l'intérieur. C'est le ministre de la guerre qui détermine l'emplacement de ces gares.

Des commissions de lignes pour le réseau en deçà de la station de transition et des commissions militaires de chemins de fer de campagne pour le réseau au delà, ont la direction de l'exploitation des sections de voie ferrée. Les commissions d'étapes et les commandements militaires d'étapes de chemins de fer de campagne sont les agents d'exécution respectifs des commissions de lignes et des commissions militaires dont nous venons de définir le rôle.

Pour chaque corps d'armée il est créé, dans une gare située dans la région ou en dehors, une station dite « station point de départ d'étapes ». C'est là que doivent venir converger tous les envois faits par la région au corps d'armée actif, c'est de là qu'ils partent pour l'armée, et c'est sur elle enfin que l'on fait refluer de l'armée tout ce qui doit être renvoyé dans le corps d'armée. Les stations-magasins, placées soit en deçà, soit au delà de la station de transition, sont destinées à entreposer les vivres, les munitions et le matériel envoyés à l'armée et à les écouler suivant les besoins des troupes et les possibilités du trafic. Elles jouent le rôle des écluses dans les canaux et servent de régulateurs. En principe, en France [1], tous les trains

[1] Règlement général sur les transports en chemins de fer (art. 127).

allant à l'armée sont déchargés dans les stations-magasins, où un comptable les prend en charge. En Allemagne, les trains de munitions ne le sont qu'exceptionnellement. C'est une exception remarquable et qui se justifie d'elle-même. Les besoins des armées en munitions sont intermittents, mais quand ils sont considérables, ils sont en général urgents.

Toutes les fois qu'une demande de munitions est faite par les corps d'armée, c'est pour remplir un vide existant quelque part à l'armée. Il est le plus souvent indifférent de le remplacer avec des munitions qui viennent immédiatement des arsenaux ou avec des munitions qui sont depuis longtemps dans les stations-magasins. Si le besoin est urgent, on puise dans les magasins de wagons roulants dits *en-cas mobiles* et ceux-ci sont réapprovisionnés par des trains de munitions venus sans décharger des stations, points de départ d'étapes. On n'a ainsi que deux déchargements et un embarquement à faire. Au contraire, si le remplacement de ces mêmes munitions se fait successivement de stations-magasins en stations-magasins et de celles-ci aux *en-cas mobiles*, le nombre des embarquements et des débarquements augmente et se traduit par des travaux inutiles et des pertes de temps. Les trains de cartouches, par exemple, qui ne comportent qu'une seule unité, paraissent convenir parfaitement à ce réapprovisionnement presque direct, dans les cas où il est possible.

Le nombre des *en-cas mobiles* est toujours très restreint, car leur emploi immobilise des wagons et des garages.

Aux extrémités des voies ferrées se trouvent les stations têtes d'étapes de guerre; c'est là ou près de là que cesse l'exploitation ; autant que possible sur une même ligne on assigne une station tête d'étapes à chaque corps d'armée. A partir de là, les transports se font par terre ou éventuellement par eau.

Tous les transports par chemin de fer en deçà de la base d'opérations sont ordonnés par la Commission militaire

supérieure, et ceux au delà par la direction des chemins de fer de campagne, qui doit être évidemment placée sous les ordres du généralissime pour chaque théâtre d'opérations.

A partir de la station tête d'étapes de guerre, les états-majors généraux d'armée établissent pour chaque armée une ligne d'étapes avec des commandants d'étapes dans des localités distantes de 20 à 35 kilomètres en moyenne. Suivant la distance à l'armée et l'état du territoire, on forme des magasins dans quelques-unes de ces localités et on organise les transports, soit par les moyens militaires, soit par la voie des réquisitions.

Comme on l'a déjà énoncé plus haut, l'état-major du généralissime doit comprendre (pour chaque théâtre d'opérations) un officier général chargé de diriger tout le service à l'arrière. En supposant même qu'une ou plusieurs voies ferrées puissent être affectées à chaque armée, c'est à cette direction générale qu'il appartient de séparer les zones d'exploitation des voies ferrées des diverses armées et le terrain sur lequel elles peuvent développer leurs étapes routières ; c'est par elle que doivent se faire les relations avec la Commission supérieure ; c'est elle qui, dans le cas où plusieurs voies ferrées servent en commun à plusieurs armées, doit fixer le trafic spécial à chacune, décider sur quelles lignes on portera d'abord tous ses efforts quand il s'agit des réparations ; enfin, au point de vue des approvisionnements en vivres, c'est à elle à délimiter les zones d'exploitation de chaque armée.

La nécessité de cet organe directeur paraît donc démontrée. Quant à l'exécution du service des étapes, elle se fait par armée.

Avant de voir comment on pourrait greffer le service de l'artillerie sur le service général de l'arrière, il est nécessaire de se rendre compte de l'importance des approvisionnements à faire mouvoir.

Lorsqu'on a cherché à déterminer quelle devrait être l'importance de l'approvisionnement en munitions qu'une armée en campagne doit emporter avec elle et de celui qu'elle doit échelonner sur sa ligne d'opérations, on s'est généralement basé sur les enseignements des campagnes précédentes. Un auteur contemporain a bien proposé une méthode nouvelle; il veut rechercher dans chaque cas particulier le nombre de projectiles que nécessite la réalisation de l'objectif que l'on a en vue, nombre que l'on doit, dit-il, pouvoir évaluer dans chaque circonstance; en faisant la somme de tous ces nombres pour tous les cas qu'embrasse une grande bataille, on en déduirait une valeur approximative de la consommation. Quoi qu'il en soit de la valeur de cette proposition, elle ne résoudrait en tout cas que la question du nombre de munitions à emporter par les batteries et les sections de munitions et de parc. Or, ce nombre est aujourd'hui fixé pour l'armée française et nous ne le discuterons pas. Il se monte pour le canon de 90 à 150 coups par pièce dans les batteries et à 121 dans le parc, et pour le canon de 80 à 161 coups dans les batteriès et 130 dans le parc, soit en moyenne deux approvisionnements de 135 coups. Pour les cartouches, l'approvisionnement s'élève à 176, dont 78 sur l'homme, 20 à la suite du bataillon, 46 dans les sections de munitions et 32 dans les sections de parc. (*Aide-mémoire d'infanterie* et *Aide-mémoire portatif à l'usage des officiers d'artillerie.*)

Les approvisionnements à la suite même de l'armée ont pour but de subvenir aux consommations des batailles qui ont lieu avant qu'on ait pu faire venir de l'arrière les remplacements nécessaires. Si l'on se reporte à l'annexe n° 1), où nous avons indiqué les munitions

consommées dans les principales campagnes et dans les grandes batailles de ce siècle, on voit que c'est aux combats qui se sont livrés autour de Leipzig que l'on a fait la plus grande consommation connue en coups de canon. Elle s'est montée pour les Français à 267 coups par pièce pendant les deux jours de bataille; mais c'est un cas tout exceptionnel.

Aujourd'hui où le canon a acquis une puissance plus considérable et où la proportion d'artillerie est très forte dans les armées, il y a lieu de croire qu'on obtiendra les mêmes résultats qu'autrefois avec une dépense de projectiles moindre pour chaque pièce. Pendant la guerre de 1870, c'est à la bataille du 16 août que l'artillerie allemande a consommé le plus de munitions; l'artillerie du 9e corps prussien a tiré, ce jour-là, 129 coups par pièce. En tout cas, l'artillerie du corps d'armée français porte avec elle 271 coups de 90 et 291 coups de 80. On peut donc espérer avoir ainsi de quoi livrer trois grandes batailles. Il semble donc que l'artillerie française est largement dotée en fait de munitions à sa suite.

En ce qui concerne les munitions à échelonner sur l'arrière, leur nombre dépend absolument de la manière dont la guerre est conduite. La guerre dite de positions doit évidemment en consommer beaucoup. La guerre de marches et de grands mouvements stratégiques comme Napoléon l'a faite en 1796, en 1805, en 1807, en consomme beaucoup moins. Dans les six mois de la campagne de 1870, l'armée allemande a consommé 215 projectiles par pièce, soit en moyennne 36 projectiles par mois ; en 1813 et 1814, elle en avait consommé 25 par mois; les Autrichiens en 1809, 90 par mois, en 1859, 15 seulement, et 50 en 1866. Le nombre de munitions consommées est fonction de l'énergie des deux armées ou tout au moins de celle qui est vaincue. On ne peut donc à l'avance que fixer une espèce de moyenne, à condition de tenir un quantum plus ou moins considérable prêt à être envoyé

sur la ligne d'opérations au cas où la guerre prendrait un caractère d'opiniâtreté particulier, comme cela a eu lieu en 1813 et 1814.

En prenant un approvisionnement de 135 coups comme unité, on voit que l'armée ayant déjà à sa suite deux approvisionnements, on sera très largement pourvu, si l'on peut faire arriver à l'armée un troisième approvisionnement quatre jours après la première bataille. On pourvoirait ainsi à l'éventualité de trois grandes batailles presque consécutives, fait qui ne s'est jamais présenté et qui ne se présentera probablement jamais. Si cet approvisionnement arrive le quatrième jour, cela nous paraît absolumnent suffisant, pourvu que les envois ultérieurs puissent se succéder d'une manière régulière. La régularité dans les envois est, en effet, la condition principale du succès du ravitaillement; elle ne s'obtient que par l'exploitation méthodique de la ou des voies ferrées qui desservent l'armée et par une forte constitution des transports sur la ligne d'étapes routières. Il faut être sûr qu'au jour prévu, l'armée recevra les munitions dont elle a besoin. Si la station tête d'étapes routières est loin de l'armée, il faudra absolument constituer des dépôts de munitions sur la ligne d'étapes. Le transport sur la route des munitions consommées dans une grande bataille exige en effet trop de temps quand la station tête d'étapes est à plus de 4 étapes de l'armée. Ils se peut que ces dépôts soient quelquefois un peu aventurés, mais leur perte est, en général, de peu d'importance, les consommations totales de la campagne étant en général fort inférieures dans les circonstances ordinaires aux réserves des arsenaux. Si la guerre est très malheureuse et que l'ennemi se rende maître d'une grande partie de l'artillerie, ce ne seront pas les projectiles qui feront défaut, mais les canons et les voitures.

On peut donc adopter comme règle générale d'avoir un troisième approvisionnement de 135 coups par pièce à quatre jours de distance. Un quatrième approvisionnement de

même force serait bien placé à huit jours de distance et le cinquième à douze. On aurait ainsi en dix jours 675 projectiles par pièce (1). Aucune campagne n'a jamais consommé un pareil chiffre. Est-ce trop?

Remarquons que dans les grandes guerres européennes de l'avenir, les grosses armées actuelles auront un besoin indispensable des voies ferrées pour leur subsistance. Aussitôt que l'investissement d'un grand camp retranché ou la présence de l'ennemi arrête le mouvement offensif de l'armée, celle-ci ne peut plus vivre sur le pays à l'état de concentration qu'exige la stratégie. L'armée pourra bien vivre quelques jours sur ses convois, mais cette ressource est rapidement épuisée. On peut se baser à ce sujet sur les enseignements de la guerre de 1870. Si dans leur marche sur Sedan, sur Pithiviers ou sur Amiens, les armées allemandes ont pu se passer de chemins de fer, c'est qu'elles avaient à traverser des pays très riches et que, n'ayant aucun obstacle à redouter, le front de l'armée envahissante avait pris tout le développement nécessaire pour que l'alimentation sur le pays fût possible. Mais quand les troupes du prince Frédéric-Charles stationnèrent autour de Metz, elles ne purent, au bout de très peu de temps, subsister qu'avec les approvisionnements qu'apportait le chemin de Forbach. La même armée ne comptait plus en décembre qu'environ 80 000 hommes et elle eut bien de la peine à vivre quand elle dut combattre l'armée de Chanzy, après la prise d'Orléans; elle dut avoir recours aux magasins formés sous Paris en utilisant les envois du chemin de fer de Nancy. On peut donc admettre comme une des nécessités de la guerre actuelle que la station tête d'étapes routières sera rarement et pour peu de temps à plus de quatre ou cinq étapes de l'armée.

S'il en est autrement, c'est que l'armée est peu nombreuse et dans ce cas les transports des approvisionnements

(1) Le quatrième et le cinquième approvisionnement seront presque toujours dans les arsenaux.

en munitions sont peu considérables. Ainsi pour une armée de 50 000 hommes, 135 projectiles par pièce et 25 cartouches par homme représentent un poids de 440 tonnes qui peut être convoyé par 900 voitures de réquisition.

Le même cas peut se présenter après de très grandes victoires, mais alors l'état moral et physique des armées ennemies permet d'espérer qu'il n'y aura plus de grosses batailles rapprochées les unes des autres.

Si, conformément à ces observations, les stations têtes d'étapes routières ne sont pas à plus de 100 kilomètres de l'armée, si les *en-cas mobiles* contiennent *un* approvisionnement de projectiles et de cartouches, en quatre jours on peut les faire parvenir à l'armée. Si l'on suppose deux batailles à un jour d'intervalle et que l'ordre d'expédier les munitions arrive à la fin de la première journée, les munitions parviendront facilement le quatrième jour, à moins que par l'organisation des relais on ne puisse faire marcher jour et nuit, auquel cas le convoi arriverait le troisième jour.

Mais si les relais ne permettent pas de doubler l'étape et que le caractère de la guerre, l'énergie des troupes en présence, la fermeté de leurs chefs fassent pressentir des combats longs et persistants, il faudra se résoudre à organiser à demi-distance un magasin sur la route d'étapes. Vu la proximité de l'ennemi, ce magasin ne doit contenir au plus qu'un demi-approvisionnement, et une partie au moins devra être conservée sur voitures s'il est possible. Si l'armée est victorieuse, il n'y a plus qu'à atteler des chevaux et à pousser le convoi en avant; si elle bat en retraite, il est alors possible d'assigner à chaque troupe un certain nombre de voitures chargées qu'elle amène à son cantonnement pendant les haltes et qui lui servent à remplir les coffres.

Dans l'hypothèse fondamentale de la voie ferrée à quatre étapes de l'armée, le troisième approvisionnement est sur les *en-cas mobiles,* au moins en partie. L'artillerie ne peut guère espérer avoir à sa disposition plus d'un *en-cas mo-*

bile de 55 wagons. Or, ce chiffre correspond à un demi-approvisionnement pour 100 000 hommes. Si la voie ferrée est utilisée pour plus de 50 000 hommes, le reste du premier approvisionnement est dans les stations-magasins. Celles-ci doivent être placées de telle sorte que leurs munitions arrivent assez tôt à la station tête d'étapes pour qu'il n'y ait pas de retard dans l'expédition des convois. Tout dépend du trafic de la voie ferrée; si elle satisfait facilement aux exigences du service des subsistances et que l'on puisse toujours dans une journée intercaler un ou deux trains de munitions supplémentaires, l'ordre d'expédition arrivant de l'armée le premier jour au soir, le chargement peut se faire la nuit, et le train pourra partir au jour. Pourvu qu'il arrive vers le milieu de la journée à la station tête d'étapes, toutes les convenances seront satisfaites. Or, sur le chemin de fer, six heures de route à 30 kilomètres en moyenne, correspondent à 180 kilomètres. Telle est à peu près la limite maxima de la distance de la première station-magasin. C'est la distance qui correspond au rendement maximum de la voie ferrée. Mais si la ligne est surchargée, la première station-magasin devra être plus rapprochée et d'autant plus que le trafic sera plus considérable par rapport au rendement.

Pendant la guerre de 1870, les convois de munitions venant de Spandau mettaient 14 jours pour venir par chemin de fer jusqu'à Soissons; la distance était d'environ 1 000 kilomètres; c'était environ une vitesse de 3 kilomètres à l'heure.

Le quatrième approvisionnement doit arriver quatre jours après le premier; on n'en aura besoin, du reste, que dans des circonstances exceptionnelles. Si l'on peut organiser par 24 heures le nombre de trains supplémentaires qui sont nécessaires pour enlever l'ensemble du ravitaillement, et si la vitesse moyenne est de 30 kilomètres à l'heure, la distance maxima à laquelle la station-magasin se trouve de la première station-magasin qui

contient le quatrième approvisionnement est de $30 \times 24 \times (3 - 1)$ ou 1 440 kilomètres. S'il faut N trains pour enlever tout l'approvisionnement, si on ne peut en faire partir que n par jour, que la distance entre les deux stations-magasins soit D, qu'il faille compter 12 heures pour les chargements et déchargements, le premier train sera déchargé au bout d'un nombre d'heures représenté par

$$12 + \frac{D}{v}$$

le N^e^ train sera déchargé au bout du temps

$$12 + \frac{D}{v} + \frac{N}{n} 24;$$

Si l'on veut que ce train soit déchargé au bout de T jours, on posera :

$$12 + \frac{D}{v} + \frac{N}{n} 24 = T \times 24,$$

d'où l'on tirera D.

Si, par exemple, il faut 6 trains, qu'on ne puisse en envoyer que 2 par jour, si la vitesse est de 10 kilomètres par heure et qu'on prenne $T = 5$, on a :

$$12 + \frac{D}{10} + \frac{6}{2} 24 = 5 \times 24$$

d'où $D = 360$ kilomètres.

Ces calculs sont évidemment purement approximatifs, mais ils doivent toujours être faits dans les états-majors d'artillerie, pour que l'on puisse se rendre un compte au moins approché du temps minimum au bout duquel on pourra compter sur des ravitaillements.

On procéderait de même pour le cinquième approvisionnement. En général, du reste, surtout au commencement des campagnes, ces deux approvisionnements resteront dans les arsenaux.

En ce qui concerne les munitions d'infanterie, le tableau reproduit par l'annexe 12 montre que, dans les grandes batailles du siècle, la consommation totale a été très faible quand on fait entrer en ligne de compte toutes les troupes

10 corps d'armée qui entrent dans les deux armées comprennent 810 caissons d'artillerie et 450 caissons d'infanterie. Si le parc envoie au-devant du convoi les voitures nécessaires pour prendre livraison des munitions, on devra faire marcher 1 333 caissons d'artillerie et 276 caissons d'infanterie avec 9 102 chevaux de trait.

Il suffit de citer ces chiffres pour montrer l'impossibilité de faire ces transports assez rapidement pour que les envois des chemins de fer ne s'accumulent pas aux stations têtes d'étapes routières. On ne peut compter sur plus de trois ou quatre de ces stations que dans des circonstances très favorables. Admettons cependant cette hypothèse. Pour entreposer un approvisionnement pour deux armées, chacune de ces quatre stations tête d'étapes devra pouvoir contenir 1 250 000 cartouches et 27 000 projectiles.

Supposons une organisation des locaux très favorable, des magasins avec quatre issues, de manière à pouvoir charger huit caissons (1) à la fois. D'après ce que nous avons dit plus haut, chacun de ces quatre magasins aurait une superficie minima de 467^{mq},5. Ces munitions une fois entreposées dans le magasin, il faut les charger sur les caissons ou les voitures. Supposons qu'il s'agisse de remplir les coffres des voitures venues de l'armée. Il y a à charger 69 caissons d'infanterie et 333 caissons d'artillerie. En employant 25 hommes, on peut charger 8 caissons d'infanterie en 50 minutes et les 69 caissons en 3 heures et demie. Le chargement d'un caisson d'artillerie demandant 2 heures et 3 hommes, le chargement des 333 caissons d'artillerie exigerait (toujours dans l'hypothèse des 8 caissons chargés en même temps) 84 heures et 25 hommes. Avec une équipe triple de 80 hommes travaillant jour et nuit, on pourrait espérer finir en 36 heures, le travail de nuit ne devant compter que pour les trois quarts du travail de jour.

---

(1) Avec coffres modèle 1840 allongé.

Si le magasin de la station tête d'étapes chargeait sur des voitures de réquisition, le travail marcherait notablement plus vite, mais il faudrait toujours décharger ces voitures quelque part et recharger les coffres du parc, que cela se fasse à l'armée même ou à mi-distance du magasin.

L'hypothèse d'une voie ferrée unique pour deux armées de quatre corps chacune peut être considérée comme une moyenne. Mais l'hypothèse d'une consommation de 135 coups de canon et de 25 cartouches ne correspond évidemment qu'à des cas exceptionnels.

De la longue discussion que l'on vient de faire et d'appuyer par des chiffres, on doit tirer plusieurs conclusions. La première et la plus générale, c'est que, dans le ravitaillement en munitions que nécessitent deux grandes batailles, le transport par les voies ferrées est relativement peu de chose. Il suffirait de 5 trains pour deux armées avec une consommation de munitions presque sans exemple. Ce ravitaillement n'équivaut pas au transport d'un jour de vivres pour l'armée. Mais le transport par chemin de fer n'est pas tout. Ces munitions doivent être déchargées des trains, et envoyées à l'armée. Même dans l'hypothèse moyenne des stations tête d'étapes à quatre jours de route de l'armée, le transport des munitions, qu'il se fasse par des voitures de réquisition allant jusqu'à la rencontre des sections du parc, ou qu'il s'exécute directement par ces sections, ce transport, disons-nous, demande d'abord la création d'un magasin provisoire à chaque station tête d'étapes et l'organisation de plusieurs immenses convois. Si l'armée est à 4 étapes de la station tête d'étapes routières et que tout le transport se fasse par les parcs de corps d'armée, en supposant que les sections de parc doublent les étapes à vide, on ne peut guère espérer que le premier convoi arrive à l'armée restée immobile avant le sixième jour et le dernier convoi avant le dixième jour, et tout cela en admettant les circonstances les plus favorables, transmission télégraphique de l'ordre d'expédier

les *en-cas mobiles* dès le soir de la première bataille, organisation facile des convois de réquisition, installation commode des magasins provisoires, présence d'un personnel suffisant aux stations tête d'étapes pour faire les manutentions, etc., etc.

La création de ces magasins provisoires est absolument nécessaire, ne dussent-ils servir que trois ou quatre jours. Lorsqu'il arrive un train de 50 ou 60 wagons, il faut avant tout le décharger; il est dans la gare impossible de recharger ces munitions dans des coffres, cela prendrait trop de temps et ce serait trop dangereux pour le service de la voie. Il faut donc enlever les caisses sur des voitures par des convois successifs de manière à débarrasser la gare le plus vite possible. Aussitôt que la quantité de munitions à enlever dépasse le nombre des voitures disponibles et qu'il faut faire plusieurs convois, il y a nécessité de constituer un magasin. Ce magasin doit être aussi rapproché de la gare que le permettent les conditions de sécurité.

La grosse affaire sera donc de faire parvenir à l'armée cette quantité de munitions si considérable comme nombre de voitures. Avec une station tête d'étapes fonctionnant pour deux corps d'armée, il y a (voir page 387) 440 tonnes à transporter de la gare au magasin; il faut décharger les voitures, entreposer les caisses dans le magasin, puis charger les coffres des sections de parc. Si celles-ci ne viennent pas jusqu'à la station tête d'étapes, il faudra toujours que l'opération se fasse quelque part. En comptant que les voitures de réquisition peuvent avec deux chevaux transporter 500 kil., il faudrait 880 voitures. Admettant que l'on fasse le transport en trois fournées, les convois seront de 300 voitures. Mais il est à remarquer que les quatre stations têtes d'étapes sont dans un rayon rapproché et qu'il faudrait une contrée bien riche en moyens de transport pour pouvoir fournir ainsi 3 520 voitures et 7 040 chevaux. Le transport des vivres, qui est toujours ur-

gent, car il faut que les armées vivent chaque jour, absorbera en général la plus grande partie des ressources du pays en moyens de transport.

Dans le cas d'une grosse consommation (2 jours de grande bataille) pour deux armées, il ne faut absolument compter pour le ravitaillement que sur le transport par les sections de parc et, en général, il faudra d'abord réserver les moyens de la réquisition pour le transport de la gare au magasin. S'il est possible d'avoir un excédent, on s'en servira pour pousser aussi en avant que possible des voitures chargées à la rencontre des caissons envoyés de l'armée.

Si l'armée est éloignée de la voie ferrée de plus de quatre étapes, il faut franchement reconnaître qu'il faudrait trop de temps pour que l'armée puisse recevoir des munitions. Avec une distance de six étapes, par exemple, franchie en quatre jours par les caissons de parc à vide, il faut compter au moins un jour pour le chargement et cinq pour revenir, soit un total de dix jours avec des circonstances favorables, attelages en bon état, bonnes routes, magasins bien installés, artificiers et hommes à pied en nombre suffisant.

Quand la distance de l'armée à la voie ferrée augmente, on peut alors ou bien créer petit à petit des magasins intermédiaires ou pousser en avant des convois de voitures de réquisition ou de caissons attelés avec des chevaux du pays. C'est ce dernier moyen que l'artillerie française employa en 1812; elle avait des caissons échelonnés depuis la Vistule jusqu'à Moscou. Mais les chevaux meurent ou deviennent indisponibles et les caissons restent en route. Outre la dépense énorme des caissons, il faut considérer qu'un cheval traîne quand il est attelé à un caisson, 13 projectiles 1/2 et qu'il en traîne 17,8 en moyenne quand il est attelé à une voiture de réquisition, soit un 1/3 en plus. D'une manière générale, le réapprovisionnement après les grosses batailles ne peut s'effectuer que sur des magasins et

au moyen des sections de parc qui viennent s'y ravitailler, soit que ces magasins soient à la tête d'étapes, si la distance à l'armée n'est pas trop grande, soit que, dans le cas contraire, ils soient installés à mi-distance. Le seul inconvénient qu'il y ait à constituer ainsi des magasins est la difficulté de les évacuer en cas de retraite ou de changement de ligne d'opérations. Cet inconvénient a moins d'importance aujourd'hui qu'autrefois. En effet, les projectiles et les poudres d'une armée ne peuvent guère servir à une autre et les approvisionnements sont bien plus considérables et faciles à reconstituer qu'il y a cent ou seulement cinquante ans.

Mais on n'a pas tous les jours à subvenir à des besoins aussi exceptionnels que ceux que nous venons d'examiner. En dehors de ces grandes batailles, il y a de nombreux combats qui usent des munitions et qui se répètent presque chaque jour. L'ouvrage du grand état-major prussien ne compte pas moins de 21 batailles et 400 combats pour 200 jours (du 19 juillet 1870 au 4 février 1871); avec quatre armées en moyenne, cela donne un combat par armée tous les deux jours (sans y comprendre les sièges). En dehors des 9 grandes batailles dans lesquelles on a tiré à peu près 150 000 projectiles, les combats en ont consommé environ 180 000 autres, ce qui fait une moyenne de 250 projectiles par armée et par jour, ou 3 caissons.

Pour les mouvements quotidiens, on se gardera en général de toucher aux *en-cas mobiles* qui doivent être réservés pour les mouvements exceptionnels; le quantum de munitions à envoyer journellement sera pris sur la station-magasin la plus avancée et envoyé par cette station sur la tête d'étapes en utilisant les trains réguliers. Les caisses arrivées à la tête d'étapes seront immédiatement chargées en gare sur les voitures qui doivent les faire parvenir à l'armée. S'il est possible de le faire, on les chargera sur des caissons attelés par le train territorial posté en permanence à la station tête d'étapes. Nous

avons vu que, en 1870, les Allemands avaient en moyenne consommé 250 projectiles par jour, défalcation faite des grandes batailles. Pour les munitions d'infanterie, on peut adopter, faute de renseignements, que les combats ont consommé en cartouches le même rapport à la consommation totale qu'ils l'ont fait pour les projectiles, c'est-à-dire :

$$\left(\frac{338 - 150}{338} = 0{,}56\right)$$

La consommation totale étant de 20 000 000 pour 200 jours, on peut, en l'absence d'autre renseignement, admettre que chacune des quatre armées a consommé en moyenne 14 000 cartouches par jour, soit un caisson. Admettons la même consommation ; alors le mouvement journalier d'arrivée à la gare est de trois caissons d'artillerie et d'un caisson d'infanterie ; si ces voitures vont chercher l'armée en moyenne à quatre étapes, il faut, en supposant que les voitures doublent l'étape quand elles sont à vide, six fois autant de voitures ou vingt-quatre caissons par armée. En en admettant quarante, on pourvoira aux besoins très largement pour les jours où les ravitaillements seront un peu plus forts. Remarquons cependant que toutes les fois que l'envoi des munitions sera un peu plus considérable, le chargement des coffres ne sera plus possible dans la gare. Il faudra donc ouvrir un petit magasin et l'artillerie devra avoir un certain nombre de voitures pour exécuter le transport de la gare au magasin. La nécessité d'ouvrir dans les stations têtes d'étapes des magasins à munitions nous paraît ainsi démontrée pour presque tous les cas.

Les hommes de supplément qui sont envoyés de l'intérieur à l'armée devront tous, quand ils voyageront en chemin de fer être munis de cent cartouches supplémentaires. Par l'exemple de la guerre de 1870, on a vu que l'on pourrait ainsi sans difficulté apporter à l'armée la plus grande partie des cartouches qu'elle consomme.

Lorsqu'une armée bat en retraite, l'organisation de son grand parc ne peut être absolument la même que dans

l'offensive. En général, l'armée se replie sur sa ligne d'opérations, le plus souvent assez près des voies ferrées. Le service à l'arrière doit, à des stations déterminées où il installera des magasins provisoires, présenter une certaine quantité de munitions. Si les ordres sont donnés par le télégraphe aussitôt qu'on le peut faire, le service à l'arrière doit expédier à la station désignée, soit un *en-cas mobile*, soit le nombre de wagons nécessaires que l'on a chargés à la dernière station-magasin. Le plus souvent il sera nécessaire d'envoyer en même temps un détachement d'artillerie pour faire le déchargement du convoi et installer des magasins locaux. Il y a dans ce cas nécessité de multiplier les locaux pour hâter les distributions, car en retraite on est souvent pressé. Comme c'est pour peu de jours, quelquefois pour quelques heures, la dispersion dans des locaux multiples aura peu d'inconvénients au point de vue de la surveillance et de la police des magasins. Le commandant militaire des étapes de chemins de fer de campagne aura dû, sur l'invitation du service de l'artillerie ou l'ordre de l'inspection générale des étapes, rassembler les voitures et les travailleurs nécessaires pour décharger les wagons et faire les transports jusqu'aux magasins. Si l'on est absolument pressé par le temps, on devra quelquefois se résoudre à constituer ces magasins dans la gare même, mais c'est une extrémité à laquelle il ne faut se résoudre qu'en dernier lieu; les inconvénients en sautent aux yeux. Aussitôt que les magasins seront vidés, il faudra, si on le peut, réexpédier par le chemin de fer le personnel et les caisses blanches vides à la station-magasin expéditrice.

Si l'armée suit dans sa retraite une route différente de sa précédente ligne d'opérations, le service à l'arrière devra encore lui présenter, en des points déterminés, des magasins de ravitaillement. On rentre à peu près dans le cas de la marche offensive; cependant les magasins formés devront être le plus souvent évacués aussitôt que les caisses seront

vidées ; mais la perte d'un certain nombre de caisses vides doit être regardée comme ayant relativement peu d'importance.

Mais dans ce cas le service à l'arrière aura à prévoir et à faire exécuter l'évacuation des magasins qui peuvent être découverts par la retraite de l'armée. Pour ceux qui sont installés sur une voie ferrée, il n'y aura pas en général d'autres difficultés que le transport du magasin à la gare et le chargement sur les wagons ; l'artillerie devra aussitôt que possible réclamer au commandant militaire les moyens nécessaires. Mais pour ceux qui sont situés à une certaine distance du chemin de fer, la chose est beaucoup plus difficile. Si l'armée en battant en retraite n'a pas pu épuiser les munitions de ces magasins, il est nécessaire de les évacuer, ou si la chose est impossible, il faut se résoudre à les faire sauter, comme l'a fait l'armée française en 1813, à Duntzlau et à Luckau. Rappelons qu'un magasin de 5 cartouches par homme et de 30 coups de canon par pièce pour une armée de quatre corps (100 000 fusils et 400 pièces de canon) représente un poids de 250 000 kil., environ ; il faut en moyenne compter 500 voitures de réquisition pour transporter ces munitions. (*A suivre.*)

P. Ploix,
Chef d'escadron d'artillerie.

Annexe n° 11.

Tableaux présentant :

1° Les dimensions, poids et contenance des caisses blanches de double approvisionnement pour projectiles et le nombre de projectiles et caisses que peuvent contenir les wagons à chargement maximum de 4, 5, 6, 8 ou 10 tonnes.

2° Les mêmes don[illegible]ives aux cartouches et aux fusils.

3° Le nombre de[illegible]que [illegible]e le transport de :

1 000 fu[illegible]
1 million [illegible]s mod. [illegible]79 ;
10 000 c[illegible]on d[illegible] de 80.

4° Le nombre d[illegible] le transport des munitions contenues [illegible]

Une se[illegible]ns d[illegible]nterie ;
Une section de munitions d'artillerie ;
Une section de munitions du 2e échelon (cartouches) ;
Une section de munitions du 2e échelon (coups de canon).

N. B. — En général, quand on chargera les wagons couverts avec des caisses blanches, on ne sera jamais limité par le volume, mais par le poids.

TABLEAU N° **Caisses blanches de double approvisionnement pour projectiles.**

	Poids de la caisse.	Nombre de coups.	Cube de la caisse.	WAGONS DE 4 tonnes. Nombre de caisses.	4 tonnes. Nombre de coups.	4 tonnes. Cube des caisses.	5 tonnes. Nombre de caisses.	5 tonnes. Nombre de coups.	5 tonnes. Cube des caisses.	6 tonnes. Nombre de caisses.	6 tonnes. Nombre de coups.	6 tonnes. Cube des caisses.	8 tonnes. Nombre de caisses.	8 tonnes. Nombre de coups.	8 tonnes. Cube des caisses.	10 tonnes. Nombre de caisses.	10 tonnes. Nombre de coups.	10 tonnes. Cube des caisses.
	kil.		mc.			mc.			mc.			mc.			mc.			mc.
Canon de 7	112	10	0,0865	36	360	3,1	45	450	3,9	53	530	4,6	72	720	6,2	90	900	7,8
Canon de 5	125	16	0,081	32	512	2,6	40	640	3,25	48	768	3,8	64	1024	5,2	80	1280	6,5
Canon de 95	98	6	0,032	41	246	1,3	51	306	1,6	61	366	1,95	82	492	2,6	102	612	3,2
Canon de 90 (1)	112	8	0,13	36	288	4,7	45	360	5,9	53	424	6,9	72	576	9,4	90	720	11,8
Canon de 90 (2)	110	8	0,146	37	296	5,4	45	360	6,6	54	432	7,9	74	592	10,8	90	720	13,2
Canon de 90 (3)	112	8	0,1345	36	288	4,8	45	360	6	53	424	7,1	72	576	9,6	90	720	12
Canon de 80 (4)	102	10	0,1398	40	400	5,6	49	490	6,8	59	590	8,25	80	800	11,2	98	980	13,6
Canon de 80 (5)	111	10	0,128	36	360	4,6	45	450	5,8	54	540	6,9	72	720	9,2	90	900	11,6

(1) Ancienne caisse de 12 rayé.—(2) Ancienne caisse de 8 rayé.— (3) Nouvelle caisse de 90.— (4) Nouvelle caisse de 80.—(5) Ancienne caisse de 4 rayé.

TABLEAU N° 2.

Caisses de cartouches.

	Poids de la caisse.	Nombre de cartouches.	Volume de la caisse.	WAGONS DE 4 tonnes. Nombre des caisses.	4 tonnes. Nombre des cartouches.	4 tonnes. Volume total des caisses.	5 tonnes. Nombre des caisses.	5 tonnes. Nombre des cartouches.	5 tonnes. Volume total des caisses.	6 tonnes. Nombre des caisses.	6 tonnes. Nombre des cartouches.	6 tonnes. Volume total des caisses.	8 tonnes. Nombre des caisses.	8 tonnes. Nombre des cartouches.	8 tonnes. Volume total des caisses.	10 tonnes. Nombre des caisses.	10 tonnes. Nombre des cartouches.	10 tonnes. Volume total des caisses.
	kil.		mc.			mc.									mc.			mc.
Caisse blanche n° 3	76	1 512	0,06	52	78624	3,12	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	58760	6,3	132	199584	7,9
Caisse blanche n° 2	70	1 344	0,05	57	76608	2,85	72	96768	3,6	86	115584	4,30	114	153216	5,7	144	193536	7,2
Barils de 50 kil.	134	2 700	0,10	30	81000	3,00	38	102600	3,8	45	121500	4,50	60	162000	6,0	76	205200	7,6

Caisses de fusils. — Poids : 141 kil. — Contenance : 18 fusils. — Volume : 0mc,30.

	4 tonnes.	5 tonnes.	6 tonnes.	8 tonnes.	10 tonnes.
Nombre de caisses par wagon	27	37	45	54	74
Nombre de fusils par wagon	486	666	810	972	1 332
Cube total des caisses	10mc,53	14mc,43	17,60	21,6	28,9

TABLEAU N° 3.

1000 fusils demandent 20 wagons à 4 tonnes,
ou 15 wagons à 5 tonnes,
ou 12,3 wagons à 6 tonnes,
ou 10,3 wagons à 8 tonnes,
ou 7,5 wagons à 10 tonnes.

1 000 000 de cartouches demandent un nombre de wagons de :

	4 tonn.	5 tonn.	6 tonn.	8 tonn.	10 tonn.
Avec des caisses n° 3. .	12,7	10	8,4	6,3	5
Caisses n° 2.	13	10,3	8,6	6,5	5,2
Barils de 50 kil	12,3	9,8	8,2	6,2	5

10 000 projectiles de 90 demandent un nombre de wagons de :

	4 tonn.	5 tonn.	6 tonn.	8 tonn.	10 tonn.
Avec des caisses de 12 r.	34,6	27,7	23,6	17,7	13,9
Caisses de 8 r.	33,8	27,7	23,1	17,1	13,9
Caisses de 90	34,6	27,7	23,6	17,7	13,9

10 000 projectiles de 80 demandent un nombre de wagons de :

	4 tonn.	5 tonn.	6 tonn.	8 tonn.	10 tonn.
Avec des caisses de 80 .	25	20,4	16,8	12,5	10,2
Caisses de 4 r.	27,7	22,2	18,5	13,8	11,1

TABLEAU N° 4.

Une section de munitions d'infanterie demande pour les cartouches (580 608 cartouches) un nombre de wagons de :

	4 tonn.	5 tonn.	6 tonn.	8 tonn.	10 tonn.
Avec des caisses n° 3. .	7,4	5,8	4,9	3,6	2,6
Caisses n° 2.	7,6	6,1	5,1	3,8	3
Barils de 50 kil	7,2	5,7	4,8	3,6	2,9

Une section de munitions d'artillerie (1392 projectiles), un nombre de wagons de :

	4 tonn.	5 tonn.	6 tonn.	8 tonn.	10 tonn.
Avec des caisses de 12.	4,8	3,9	3,3	2,4	1,93
Caisses de 8	4,7	3,9	3,2	2,3	1,93
Caisses de 90.	4,8	3,9	3,3	2,4	1,93

Deuxième échelon du parc.

1re, 2e ou 3e section du parc. 15 caissons de munitions d'infanterie (272 160 cartouches) un nombre de wagons de :

	4 tonn.	5 tonn.	6 tonn.	8 tonn.	10 tonn.
Avec des caisses n° 3 .	3,46	2,72	2,28	1,71	1,36
— caisses n° 2 .	3,54	2,80	2,35	1,77	1,40
— barils de 50 k.	3,36	2,65	2,23	1,67	1,32

1re, 2e ou 3e section du parc (muni[illegible]s d'artillerie : 1 908 projectiles), un nombre de wagons de :

	4 tonn.	5 [illegible]n.	6 tonn.	8 tonn.	10 tonn.
Avec des caisses de 12.	6,62	5.	4,50	3,31	2,65
— — de 8 .	6,44	[illegible]	4,42	3,22	2,65
— — de 90 .	6,62	[illegible]	4,50	3,31	2,65

4e section du parc (1 215 projectil[illegible] un nombre de wagons de:

	4 tonn.	[illegible]	6 tonn.	8 tonn.	10 tonn.
Avec des caisses de 12 .	4,3	3,[illegible]	2,9	2,1	1,7
— — de 8 . .	4,1	3,4	2,8	2,0	1,7
— — de 90 .	4,3	3,4	2,9	2,1	1,7

Annexe n° 12.

Munitions d'artillerie consommées (par pièce).

1° Pendant toute la durée de la campagne :

1793, 1794, 1795. Hanovriens, canons	144
— obusiers.	300
1799. Autrichiens	232
1809. Autrichiens	298
1813, 1814. Prussiens, deux campagnes	268
1813, 1814. Autrichiens, deux campagnes (approximativ.).	382
1815. Prussiens.	64
1859. Autrichiens	30
1866. — Bohême.	105
1866. — Allemagne.	55
1866. — Italie	49
1866. Saxons	20
1866. Prussiens, Bohême	38
1866. — Allemagne	54

1870-1871. Prussiens. 215
1877-1878. Russes. 50

2° Dans le courant d'une bataille (par pièce) :

1807. Français. Friedland. 100
1809. Autrichiens. Essling (2 jours). 184
1813. Prussiens. Gross-Görchen 68
1813. — Bautzen 56
1813. — Leipzig. 59
1814. — Paris 47
1815. — Ligny 42
1815. — Waterloo 41
1870. — Wœrth. 42
1870. — Borny 20
1870. — Rezonville 94
1870. — Gravelotte 56
1870. — Sedan 56
1870. — Noisseville (2 jours) 59
1870. — Orléans (3 jours). 81
1813. Français. Leipzig (2 jours). 267
1859. — Solferino 53
1870. — Rezonville 61
1870. — Saint-Privat. 58
1859. Autrichiens. Magenta. 14
1859. — Palestro 32
1859. — Solferino. 29
1866. — Skalitz 62
1866. — Trautenau 75
1866. — Jitschin 40
1866. — Königgrätz. 69
1866. — Custozza. 48
1866. Saxons. Königgrätz. 28

Consommations de cartouches (par fusil).

1° Pendant toute la campagne, par an :

1793, 1794, 1796. Armée autrichienne 35
1793, 1794. Armée hanovrienne 100
1799. Armée autrichienne. 55
1809. Armée autrichienne. 36
1813, 1814. Armée autrichienne 24

1866. Armée autrichienne du Nord	64
1866. Armée autrichienne du Sud	48
1866. Armée prussienne (Elbe)	6
1866. — — (Main)	11
1870. — —	25
1870. 2e corps bavarois	95
1877-1878. Armée russe	55
1877-1878. Consommation maximum (la divis. Skobeleff)	155
2° Dans le courant de la bataille :	
1812. Borodino. Français	12
1813. Leipzig. Français (par jour)	46
1813. Bautzen. Français	14
1815. Ligny. Prussiens	47
1854. Alma. Français (les troupes [illegible]agées)	2
1855. Inkermann. Français (les tr[illegible]s engagées)	5
1859. Solferino. Français	50
1870. Mars-la-Tour. Français	9
1870. Gravelotte. Français	5

Annexe n° 13.

Approvisionnement en cartouches dans les diverses armées (à la suite de l'armée) (1).

Allemagne. — Poids de la cartouche : 42 grammes. Approvisionnement total : 170 cartouches, dont 80 portées par l'homme.

France. — Poids de la cartouche : 45 grammes.

78	sont portées par les hommes.	
18	—	par les voitures des régiments.
46	—	par les sect. du 1er éch. du parc.
32	—	par les sect. du 2e éch. du parc.
174	Approvisionnement total.	

Angleterre. — Poids de la cartouche : 48gr.3.

70	sont portées par l'homme.	
30	—	par les voitures des bataillons.
40	—	par le parc divisionnaire.
40	—	par le parc de corps d'armée.
180	Approvisionnement total.	

(1) Extrait de la Tactique de combat des trois armes du général Brialmont.

Autriche. — Poids de la cartouche : 42gr,5.

70	sont portées par l'homme.	
52,5	—	par les voitures de bataillon.
22,5	—	par le parc divisionnaire.
28,5	—	par le parc de l'armée (1).
173,5	Approvisionnement total.	

Italie. — Poids de la cartouche : 35gr,8.

88	sont portées par l'homme.	
50	—	par le parc divisionnaire.
50	—	par le parc de corps d'armée.
188	Approvisionnement total.	

Russie. — Poids de la cartouche : 42gr,5.

60	sont portées par l'homme.	
60	—	par les voitures de bataillon.
60	—	par les voitures du parc.
180	Approvisionnement total.	

(1) Les dépôts de campagne contiennent 45 cartouches.

NOTE

SUR LA

PROBABILITÉ DU TIR

Dans un mémoire *Sur les axes des groupements* publié dans la livraison de septem[illegible] 1883 de la *Revue d'artillerie*, M. le major Siacci démontr[illegible] théorème suivant :

« Quels que soient le nombre et la direction des causes « déviatrices, elles peuvent to[illegible]jours être réduites à deux « causes indépendantes et [illegible]ndiculaires entre elles ; et « les directions de ces der[illegible] coïncident avec les deux « axes principaux d'inertie [illegible]ant par le centre du grou- « pement. »

Ce théorème a été déjà d[illegible]ntré par M. *A. Bravais* dans son mémoire intitulé : *Analyse mathématique sur les probabilités des erreurs de situation d'un point.* (*Mémoires présentés par divers savants à l'Académie royale des sciences de l'Institut de France*, t. IX, 1846, p. 255 à 332, où l'on peut trouver ce théorème à la page 279.)

De même que M. *Bravais*, M. Siacci dans son mémoire se base sur ces deux hypothèses, que toute cause donne des déviations dans une direction déterminée et que ces déviations suivent la loi exponentielle.

Or, il n'est pas certain qu'il n'existe pas des causes *qui agissent indifféremment dans tous les sens*. M. le major Siacci n'exprime qu'une conjecture à cet égard quand il écrit : « *Il me semble*, au contraire, qu'une cause, si elle agit iso- « lément, ne peut produire d'écart que suivant une ligne. « Pour raisonner rigoureusement, poursuit-il plus loin, il « faudrait remonter aux causes primitives. » Mais en remontant aux causes primitives, on tombe dans une autre difficulté, c'est qu'il n'est plus permis de supposer alors que l'écart suit la loi exponentielle ; car pour cela il faudrait que l'écart fût le résultat d'un grand nombre de

causes. (Voir Laplace, *Théorie analytique des probabilités*, livre II, chapitre IV, et Bessel, *Theorie der Beobachtungsfehler*, Astr. Nachr. XV, nos 358 et 359.)

Ainsi des deux hypothèses, une au moins est, à notre avis, inadmissible *à priori*.

En m'occupant de la théorie générale des erreurs, j'ai envisagé la question d'une manière plus générale. J'ai supposé que les différentes causes pouvaient produire des écarts dans tous les sens et que ces écarts suivaient des lois quelconques. En admettant uniquement comme hypothèse, que le nombre des causes de déviation est très grand, j'ai démontré le théorème fondamental énoncé en ces termes:

« La résultante d'un grand nombre d'écarts suit la même « loi que la résultante de ses trois projections sur les axes « principaux, considérées comme des écarts indépendants. » (Voir Ch. M. Schols, *Over de theorie der fouten in de ruimte en in het platte vlak*. Verhandelingen van de K. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Diel XV, 1875, p. 32.)

En traitant la question de la sorte, le résultat devient plus général et l'on n'a pas besoin d'hypothèses, qui sont au moins douteuses.

Pour justifier le choix qu'il fait pour la fonction qui représente la probabilité de l'écart, M. le major Siacci fait remarquer que cette fonction est étroitement liée à la règle d'après laquelle on détermine le centre d'un groupement; et comme on adopte pour centre du groupement le centre de gravité, il prend, d'après la démonstration de *Gauss*, la fonction exponentielle.

Lorsqu'on admet *à priori* que le centre de gravité est la position la plus probable du centre de groupement, on n'a plus besoin d'autres hypothèses. Cette hypothèse seule suffit pour démontrer le théorème de l'indépendance des écarts suivant les axes principaux, comme je l'ai fait voir à la même occasion en étendant la démonstration de *Gauss*. (Voir le mémoire cité, p. 34-35.)

Je donne ici d'une manière succincte ces deux démonstrations.

Pous la première, je fais remarquer d'abord que, lorsqu'on prend pour axes des coordonnées les axes principaux et qu'on projette l'écart, qui suit une loi quelconque dans le plan, sur une ligne, qui fait avec l'axe des x un angle α, alors cet écart projeté aura pour valeur moyenne la valeur $M\alpha$ donnée par l'e[illegible]ssion suivante (1) :

$$M_\alpha^2 = M_x^2 \cos^2 \alpha + M_y^2 \sin^2 \alpha$$

Supposons maintenant que [illegible]ous ayons un grand nombre de causes qui donnent des [illegible]ations dans le plan, projetons ces déviations sur la lig[illegible] qui fait l'angle α avec l'axe des x et composons ces écar[illegible] projetés, nous trouverons pour la résultante de ces [illegible]ections un écart x, dont la probabilité est exprimée, s[illegible]ant les mémoires cités de *Laplace* et de *Bessel* par :

$$\frac{e^{-\frac{x^2}{2M_\alpha^2}}}{M_\alpha \sqrt{2\pi}} dx$$

Comme la résultante des projections est égale à la projection de la résultante, cette expression désigne aussi la probabilité de la projection de l'écart résultant et à cause de la formule citée plus haut, nous pouvons écrire pour cette probabilité :

$$\frac{e^{-\frac{x^2}{2(M_x^2 \cos^2 \alpha + M_y^2 \sin^2 \alpha)}}}{\sqrt{2\pi (M_x^2 \cos^2 \alpha + M_y^2 \sin^2 \alpha)}} dx$$

En posant $\alpha = 0$ et $\alpha = \frac{1}{2}\pi$, nous trouvons pour les projections x et y de l'écart sur les axes principaux les probabilités :

$$\frac{e^{-\frac{x^2}{2M_x^2}}}{M_x \sqrt{2\pi}} dx. \qquad \frac{e^{-\frac{y^2}{2M_y^2}}}{M_y \sqrt{2\pi}} dy$$

(1) Par valeur moyenne de l'écart j'entends la racine carrée de la moyenne des carrés des écarts sans cela, la formule citée n'est pas tout à fait générale.

En projetant ces deux écarts x et y sur la ligne qui fait l'angle α avec l'axe des x, nous trouvons les deux projections z_1 et z_2 avec les probabilités :

$$\frac{e^{-\frac{z_1^2}{2M_x^2\cos^2\alpha}}}{M_x\cos\alpha\sqrt{2\pi}}dz_1, \qquad \frac{e^{-\frac{z_2^2}{2M_y^2\sin^2\alpha}}}{M_y\sin\alpha\sqrt{2\pi}}dz_2;$$

et en regardant ces écarts comme indépendants, nous trouvons pour leur résultante un écart z avec la probabilité :

$$\frac{e^{-\frac{z^2}{2(M_x^2\cos^2\alpha+M_y^2\sin^2\alpha)}}}{\sqrt{2\pi(M_x^2\cos^2\alpha+M_y^2\sin^2\alpha)}}dz.$$

Comme c'est la même expression que nous avons trouvée plus haut pour la probabilité de la projection de l'écart, nous voyons que : la projection de l'écart sur une ligne quelconque suit la même loi que la résultante des projections sur cette même ligne des écarts suivant les axes principaux considérés comme des écarts indépendants, d'où il suit immédiatement que : *l'écart, qui résulte d'un grand nombre de causes, suit la même loi que la résultante de ses deux projections sur les axes principaux, considérées comme des écarts indépendants.*

Pour la seconde démonstration, remarquons que, pour avoir la position la plus probable du centre de groupement, le produit : $f(x_1\,y_1)\,f(x_2\,y_2)\,f(x_3\,y_3)\ldots$ ou, ce qui est la même chose, la somme $\Sigma \log f(x\,y)$ doit être un maximum ; d'où il suit :

$$\Sigma D_x \log f(xy) = 0 \qquad \Sigma D_y \log f(xy) = 0$$

Si l'on pose comme hypothèse que ce point coïncide avec le centre de gravité, on a encore ces deux équations :

$$\Sigma x = 0 \qquad \Sigma y = 0$$

et comme ces dernières équations sont incompatibles avec les deux autres, à moins que $D_x \log f(xy)$ et $D_y \log f(xy)$ ne soient des fonctions linéaires de x et de y, on a :

$$D_x \log f(xy) = ax + by \qquad D_y \log f(xy) = bx + cy$$

où les deux coefficients k sont les mêmes suivant ce théorème bien connu d'analyse.

En intégrant ces équations, on trouve :

$$f(xy) = e^{\frac{1}{2}(ax^2 + 2bxy + cy^2)}$$

et comme on peut faire disparaître le terme en xy en faisant tourner les axes, on peut écrire :

$$f(xy) = \quad {}^{(ax^2 + cy^2)}$$

ce qui est l'expression an[illegible]ue du théorème de l'indépendance des écarts suivant[illegible] axes principaux.

Delft, décembre 18[illegible]

Ch. M. Schols,
Profess[illegible] École polytechnique de Delft.

LE
SERVICE DE BATTERIE
EN TEMPS DE PAIX
DANS L'ARTILLERIE ALLEMANDE

[*Suite* (1).]

ADMINISTRATION.

Avant d'entrer dans l'étude des différences de détail qui caractérisent l'administration de la batterie en France et en Allemagne, nous croyons utile d'indiquer en quelques mots les principes d'ensemble sur lesquels est basée, dans ces deux pays, la direction générale des services administratifs du corps d'armée.

Chez nos voisins comme chez nous, c'est le corps de l'intendance qui a la direction et la surveillance des services administratifs proprement dits, c'est lui qui exerce la surveillance administrative des corps de troupe ; dans le corps d'armée, l'intendant militaire directeur du service est sous les ordres du général commandant le corps et doit exécuter les prescriptions de cet officier.

Voilà les principaux points communs aux deux intendances ; voici maintenant ceux par lesquels elles se distinguent l'une de l'autre :

1° En France, sauf certaines circonstances spéciales, déterminées par la loi sur l'administration de l'armée du 16 mars 1882, la correspondance échangée entre le ministre et l'intendant du corps d'armée doit être transmise par le général commandant le corps, qui peut l'accompagner de ses instructions ou de ses observations, suivant le cas.

En Allemagne, l'intendant correspond sans intermédiaire avec le ministre pour tout ce qui a rapport aux

(1) Voir *Revue d'artillerie*, numéro de janvier 1884, t. XXIII, p. 295.

demandes de crédit, à la surveillance administrative des corps, aux justifications d'emploi; le commandement n'a à s'occuper ni des questions purement budgétaires, ni de celles qui n'intéressent pas directement le soldat.

2° En France, le général commandant le corps d'armée est le chef responsable, et responsable dans tous les cas, de l'administration dans son corps d'armée.

En Allemagne, sa res[illegible]ilité n'est en jeu que lorsqu'il intervient effectivemer[illegible]ar ses ordres.

3° En France, la gesti[illegible] services administratifs est confiée à un corps d'offi[illegible]péciaux, dits *officiers d'administration*, ayant, il est [illegible]me hiérarchie propre sans assimilation avec la hiér[illegible] générale de l'armée, mais jouissant néanmoins des [illegible]ces de la loi sur l'état des officiers.

En Allemagne, les gestio[illegible]ires sont toujours des employés civils dont le service est garanti par un cautionnement. Ces employés ne sont militarisés qu'en temps de guerre; ils peuvent alors avoir rang d'officier, mais sans droit à aucune espèce d'assimilation.

Ces grandes lignes établies, nous allons examiner comment fonctionne l'administration intérieure de la batterie, et pour cela nous nous occuperons successivement du casernement, des prestations en deniers, des prestations en nature, de l'habillement et de l'équipement, et enfin de la comptabilité.

I. — Casernement.

1° *Logement des hommes.*

On semble avoir apporté dans l'armée allemande plus de soins que dans l'armée française à l'établissement du casernement. Le mobilier des chambres affectées aux soldats est plus confortable et donne une plus grande [illegible] à assurer la santé et le bien-être des hommes. Ainsi, il y a généralement une chambre pour

« 10 hommes seulement et quelquefois pour un moins « grand nombre ; chaque soldat a son armoire, d'environ « 2 mètres de haut, 0m,70 de large et 0m,50 à 0m,60 de pro- « fondeur, où il renferme sous clef tous les effets qui lui « appartiennent ou sont la propriété de l'État, de sorte « qu'on ne voit rien de pendu aux murs ; les lits sont « rangés sur un des côtés, et les armoires, contiguës l'une « à l'autre, garnissent la paroi opposée (1). »

Quant aux sous-officiers, ils sont souvent, sous le rapport du logement, moins bien traités que les nôtres, et leur chambre particulière n'est généralement formée que par une mince cloison disposée tout autour de leur lit et capable simplement de les soustraire aux regards de leurs subordonnés. Les *Feldwebel* et *Wachtmeister* seuls ont toujours un logement spécial, très souvent meublé d'une façon extrêmement soignée. En revanche, tous les régiments sont aujourd'hui dotés de *casinos de sous-officiers* qui permettent à ceux-ci de vivre entre eux, convenablement et à très bon compte, sans avoir à se mêler aux hommes de troupe.

Nous signalerons en outre un trait caractéristique de l'état actuel du casernement en Allemagne : un grand nombre d'hommes sont encore logés chez l'habitant. Cette situation qui, bien qu'autorisée par la loi française, ne se présente chez nous qu'à l'état d'exception extrêmement rare, se reproduit assez fréquemment chez nos voisins de l'est ; en 1880, il y avait encore le quart des hommes cantonnés, pour ainsi dire, dans des maisons particulières (2).

Tous les détails du casernement sont placés, en Allemagne, sous la surveillance du sous-officier garde-magasin.

---

(1) *Rapport sur l'armée allemande*, par le colonel baron de Kaulbars ; traduit par G. Le Marchand, capitaine d'artillerie.

(2) *Rapport sur l'armée allemande*, par le colonel baron de Kaulbars.

Lorsque les hommes d'une batterie sont logés chez l'habitant, le capitaine s'assure, avec le plus grand soin, de l'état des locaux qui leur sont réservés; s'il s'en trouve qui ne satisfassent pas aux prescriptions réglementaires, il en demande le changement aux autorités locales. Si ses critiques et ses représentations, bien que fondées, ne sont pas accueillies, il en rend compte à son *Abtheilung* et joint à son rapport une situation des logements incriminés, un certificat émanant d'un médecin et une demande de changement.

Si les hommes sont logés dans des casemates ou des caponnières inoccupées jusqu'alors, le capitaine établit un rapport dans lequel il mentionne les circonstances, telles que l'humidité des locaux, le manque de lumière, l'eau stagnante dans les fossés, l'eau destinée à la boisson, etc., qui peuvent devenir ou sont réellement préjudiciables à la santé des soldats; il provoque ainsi une enquête médicale à la suite de laquelle le commandement décide en dernier ressort.

Dans un quartier, l'entrée de la partie du casernement affectée à une batterie est marquée par un tableau noir, sur lequel on inscrit à la craie : *Chambrées de la n^me^ batterie*. Au-dessous, ou à une autre place bien en vue, est suspendu un deuxième tableau, plus petit que le précédent, avec l'inscription : *Sous-officier du jour;* c'est sur ce tableau que, comme nous l'avons déjà dit, le sous-officier *du jour* écrit son propre nom.

Chaque chambre est, autant que possible, occupée par les servants d'une même pièce. Les conducteurs d'une batterie montée sont toujours réunis dans une ou deux chambres. Les recrues, jusqu'à leur passage à la batterie, sont réunies par escouades avec leurs instructeurs.

Sur la face extérieure de la porte de chaque chambre est fixée une pancarte qui reçoit le numéro de la batterie; toutes ces pancartes ont les mêmes dimensions. Sur la face intérieure est clouée une feuille de papier sur laquelle

sont portés les noms de tous les hommes de la chambre avec leurs grades et leurs fonctions ; on y mentionne les hommes auxquels le capitaine confie les fonctions de chef de chambrée et de remplaçant de chef de chambrée [1].

Au-dessous de cette situation de la chambre, est pendu un petit tableau noir où l'on inscrit chaque jour le nom de l'*homme de chambrée du jour*.

On trouve encore dans la chambrée l'inventaire des ustensiles et l'ordre du casernement, les ordres pour la tenue des chambres et des armoires ; il y a enfin, à l'usage des recrues, un formulaire pour les adresses de lettres.

Chaque homme a son nom inscrit sur de petites étiquettes en carton, recouvertes de papier et fixées contre sa couchette et contre son armoire ; si l'homme change de chambre, il emporte ces pancartes avec lui.

Le rangement des effets dans les armoires, sous et sur les coffres de toute nature, se fait conformément aux prescriptions réglementaires, avec le plus d'ordre et de propreté possible : on a soin, par exemple, de placer du papier sous les vêtements dans les divers compartiments de l'armoire. Les deux parties de la jugulaire à écailles du casque (*Schuppenketten*) ne doivent pas reposer sur la visière, mais être séparées et pendues de chaque côté ; ces précautions ont pour but de les empêcher de se fausser.

S'il n'y a pas de grandes armoires, le capitaine désigne l'endroit où il faut placer les serviettes ; il les fait ranger, soit sous le traversin, soit dans les armoires, et défend de les laisser à l'air libre, de crainte qu'elles ne soient recouvertes par les poussières en suspension et ne provoquent ainsi quelque maladie.

On change fréquemment de place le lavabo et le seau, pour que le plancher ne soit pas exposé trop longtemps à l'humidité. Si le local ne permet pas ce changement de place, on achète des socles en bois qu'on recouvre de sable ou qu'on goudronne ; ces socles doivent naturelle-

[1] Ce sont, sauf exception, les deux plus anciens soldats.

ment être d'assez grandes dimensions pour recevoir en même temps le lavabo et le seau.

Les lampes et les salières sont toujours tenues propres et brillantes ; dès qu'on a fini de s'en servir, on doit les replacer dans l'armoire ou sur la planche affectée à cet usage. Le balai et la garniture du poêle sont rangés ensemble dans un coin. Les vases de toilette sont vidés et nettoyés dès qu'on s'en est servi ; l'homme de chambrée *du jour* porte dehors et vide le seau à l'eau sale.

Après le réveil, les lits sont remis en ordre ; on ne doit y cacher, même pour peu de temps, ni linge sale, ni brosses, ni quoi que ce soit d'étranger. On ne doit non plus rien placer derrière le poêle ou sous les armoires. Les tiroirs de la table sont toujours tenus propres ; on a soin de renouveler souvent le sable des crachoirs.

Les fenêtres sont toujours ouvertes pendant le balayage des chambres, même en hiver; on doit en outre les ouvrir fréquemment pendant la journée, par exemple après le repas dans la chambre ou un peu avant le coucher; après le balayage, on prend soin d'essuyer la poussière qui recouvre les tables et les couchettes.

Comme l'administration de garnison [*Garnisonverwaltung* (1)] n'alloue aux troupes aucun vase pour boire, il faut que le capitaine fasse acheter par chambre 2 gobelets en étain ou 2 verres ; il se sert pour cette emplette des économies faites sur le fonds de blanchiment du casernement ; il veille à ce que ces vases soient toujours dans le plus grand état de propreté ; il s'assure, en particulier, que les gobelets d'étain sont écurés à fond à l'intérieur, et les fait remplacer dès qu'ils sont brisés ou mis hors de service.

Les chefs de chambrée sont responsables de l'exécution des prescriptions relatives à l'ordre et à la tenue des chambres. L'officier *du jour* en passe l'inspection, soit de sa

(1) *L'administration de garnison*, composée de fonctionnaires et d'employés de l'intendance, est, en Allemagne, chargée des divers services du casernement, des vivres, des fourrages, du chauffage et du couchage qui, en France, sont répartis entre l'intendance, le génie et l'administation des lits militaires.

propre autorité, soit sur l'ordre du capitaine ; de plus, ce dernier vient de temps en temps visiter lui-même, tantôt l'un, tantôt l'autre des locaux occupés par sa batterie. Cette mesure force les hommes à apporter un soin constant à la tenue des chambres qu'ils habitent; elle éveille en eux l'esprit d'ordre et de propreté, et fait passer ces qualités à l'état d'habitude, surtout si le capitaine ne néglige pas de faire naître l'émulation en donnant des éloges à ceux qui les méritent.

Lorsqu'une batterie a ses hommes logés dans des maisons particulières, on se rapproche autant que possible de ce qui est prescrit pour la tenue des quartiers et des chambres, et l'on tient surtout la main à ce qui intéresse la santé et l'hygiène. Les chefs de pièce doivent visiter ces logements tous les jours ; l'officier *du jour* et le capitaine doivent en passer fréquemment l'inspection.

Chacun des logements ainsi occupés par les hommes est marqué par une forte feuille de papier ou de carton collé que l'on cloue à l'extérieur de la porte de la maison, à une hauteur suffisante pour qu'il soit difficile d'y atteindre, et sur laquelle on inscrit les numéros de la batterie et du régiment.

Quant au repas de midi, les hommes logés en ville le font en commun chez un restaurateur, ou, s'il y a lieu, dans une caserne voisine occupée par d'autres batteries de l'*Abtheilung* ou du régiment.

2° *Logement des chevaux.*

Il n'y a dans le logement des chevaux en France et en Allemagne que des différences de détail insignifiantes. Celles qu'on peut remarquer tiennent soit à l'assiette même du casernement, soit au climat ; ainsi, c'est pour la première raison qu'en Allemagne on affecte, autant que possible, une écurie distincte à chaque batterie, et pour [illegible] les abreuvoirs se trouvent dans les [illegible]

Dans les grandes écuries des [illegible]

batterie sont placés côte à côte, sur deux rangs, dans les intervalles, qui sont numérotés. On met les porteurs à gauche des sous-verge, les chevaux des chefs de pièce près des sous-verge du milieu, pour qu'ils s'habituent à leurs voisins. Les chevaux de selle des servants d'une batterie à cheval sont placés en face des chevaux de trait de la même pièce. Près des chevaux des pièces, et des deux côtés de l'écurie, sont les chevaux de réserve; les chevaux de remonte sont installés à l'endroit où il se fait le moins de mouvement.

Entre les poteaux de chaque intervalle, on suspend une tablette en bois, peinte en noir, au milieu de laquelle on écrit lisiblement le nom du cheval ; au-dessous, on inscrit son emploi et sa pièce ; dans un des angles supérieurs, son âge en nombre rond d'années ; dans l'autre, le mode d'achat et l'année de l'entrée au service. Pour les chevaux de remonte, les indications se bornent au mode d'achat, à l'année de l'entrée au service, enfin à l'âge qu'on inscrit au-dessous du nom.

Le harnachement, les selles et les brides sont suspendus à des crochets en fer enveloppés de paille. On a de même soin de garnir d'une natte de paille la paroi le long de laquelle se trouvent ces effets C'est encore à ces crochets qu'on suspend les colliers, sur la housse desquels on place les traits, l'avaloire et la plate-longe. Sous le collier, on place la selle, à laquelle restent fixés et pendants la croupière, le poitrail, les étriers, le surfaix et la sangle ; la sangle est passée dans les étriers et le contre-sanglon est introduit dans la boucle, mais n'y est pas fixé, de façon qu'on puisse seller et harnacher rapidement sans être retardé par rien.

Pour protéger pendant l'hiver le harnachement contre l'action des vapeurs qui remplissent l'écurie et pour mieux le conserver, il est bon de le loger, non pas dans l'écurie, mais dans un compartiment spécial du magasin à fourrages ou dans tout autre local approprié à cet usage.

Dans l'écurie on installe, bien en vue, un grand tableau noir qui reçoit les indications suivantes :

a) Le nombre des chevaux logés dans l'écurie, qu'ils soient la propriété de l'État ou celle des officiers ;

b) Les noms des gardes d'écurie, au-dessous de celui du sous-officier de garde d'écurie ;

c) Les noms des chevaux malades ;

d) Les noms des chevaux qui reçoivent un supplément de fourrage ;

e) La catégorie (selle ou trait) à laquelle appartiennent les chevaux ;

f) Les effets manquants et ceux qui ont besoin d'être réparés ;

g) Les noms de l'officier et du vétérinaire *du jour*.

Lorsqu'une écurie est pavée, on recouvre le sol d'une couche d'argile, qu'on entretient soigneusement : les chevaux ne peuvent ainsi ni glisser ni se blesser ; il est facile de tenir l'écurie en bon état de propreté, et on peut l'utiliser pour la manœuvre, les exercices de voltige, etc.

Le coffre à avoine et le tonneau d'eau (disposé sur un socle et muni d'un robinet) doivent être placés de façon à prendre le moins d'espace possible et à ne pas gêner la sortie ou l'entrée des chevaux.

Une petite armoire, dont le sous-officier de garde d'écurie a la clef sur lui, reçoit dans son compartiment inférieur l'huile et les médicaments pour les chevaux malades ; dans le compartiment du haut, on range le règlement d'écurie et le registre de garde d'écurie, ainsi qu'une plume et de l'encre ; les registres doivent être préservés de toute souillure.

Dans chaque écurie se trouve un rechange de licols, de chaînes d'attache et de surfaix de couverture. Ces effets doivent toujours être tenus au complet et, pour atteindre ce résultat, on a soin de hâter les réparations et les remplacements.

Les seaux, balais et autres ustensiles d'écu

rangés, lorsqu'on ne s'en sert pas, dans un endroit désigné à l'avance pour cet usage.

L'écurie doit toujours être propre et en ordre ; les licols des chevaux pris par le service journalier sont attachés aux râteliers et les brouettes sont emmenées hors de l'écurie dès qu'elles sont pleines de fumier. Le sous-officier de garde d'écurie veille à ce que le contenu en soit bien exactement versé dans le trou au fumier voisin de l'écurie.

Les marges du registre où est inscrit le règlement d'écurie occupent la moitié de chaque page, pour qu'on puisse y faire à l'endroit convenable les additions nécessaires. La dernière page de ce registre reçoit l'inventaire des ustensiles d'écurie, que les sous-officiers de garde d'écurie se transmettent les uns aux autres.

Quant au registre de garde d'écurie, il est du format in-quarto et possède un nombre de pages représentant un assez long espace de temps. Le sous-officier de garde d'écurie inscrit sur une page les noms des gardes d'écurie, les chevaux malades, les effets à remplacer, hors de service ou manquants, les châssis de fenêtre brisés, les noms de l'officier et du vétérinaire *du jour*, les revues de l'officier *du jour* et le service auquel les chevaux ont été employés pendant la durée de sa garde ; il ajoute à cela la date du jour où il a pris la garde, sa signature et ses fonctions. Le sous-officier suivant reconnaît l'inventaire et en certifie l'exactitude, ou bien il note les erreurs qu'il y trouve et en rend aussitôt compte au préposé au fourrage.

II. Prestations en deniers.

C'est pour cette partie de l'administration que les pouvoirs du commandant de batterie allemand semblent être les moins étendus : la gestion en deniers est, en effet, toujours concentrée entre les mains de la *Commission de caisse de l'Abtheilung* (1). Le capitaine allemand n'a même

(1) Cette commission est composée du commandant de l'*Abtheilung*, de l'officier qui marche après lui et du payeur.

pas, comme son collègue français, autorité sur l'ordinaire de sa batterie, et c'est encore une commission d'*Abtheilung* qui est chargée de décider de l'emploi de ces fonds.

On voit par là que la gestion des deniers n'est jamais confiée à un individu seul, mais toujours à une commission. Quant à la manipulation des fonds proprement dite, elle est exclusivement réservée à des payeurs (*Zahlmeister*), employés militaires sans rang déterminé, et si l'officier a quelquefois la clef de la caisse, jamais du moins il n'y peut mettre la main.

Toutes ces dispositions semblent tendre au même but et paraissent avoir été dictées par le désir de mettre les officiers à l'abri des tentations inhérentes à la manipulation de l'argent. On a voulu leur épargner la honte de tout agissement malhonnête, de tout acte déshonorant, et écarter ainsi de l'uniforme si respecté d'officier jusqu'à l'occasion d'une souillure. Empêcher le prestige de cet uniforme de diminuer, c'est encore l'augmenter; et c'est là, nous en avons déjà donné bien des preuves, un des points auxquels on attache le plus d'importance dans l'armée allemande.

Le capitaine allemand n'est donc jamais le dépositaire d'aucun fonds; par contre, comme le commandant de la batterie française, il en est toujours l'entrepositaire, mais pour quelques instants seulement. D'une part, il reçoit de la caisse de l'*Abtheilung* et, de l'autre, il fait immédiatement entre ses subordonnés la répartition des deniers perçus, conformément aux droits de chacun et aux règlements en vigueur. Son aide principal dans cette opération est le *Feldwebel*, qui est chargé d'établir toutes les pièces afférentes à cette partie de l'administration de la batterie.

Les 1er, 11 et 21 de chaque mois (le mois est toujours compté à 30 jours), la batterie touche son prêt d'après les feuilles de prêt acquittées. C'est le 1er du mois que les officiers et les médecins touch[illegible] [illegible]nité

de logement sur la présentation d'états de solde individuels, et que la batterie reçoit de la caisse de l'*Abtheilung* l'argent des masses. Quand la somme totale à percevoir atteint ou dépasse 300 marcs (375 fr.), il faut, pour qu'elle puisse être payée, que le *Feldwebel* soit accompagné d'un officier ou, à son défaut, d'un sous-officier, lorsque le service ne permet pas de commander un officier.

Le 25 [illegible] rie dresse un état de solde que le pay[illegible] amine et qui sert de base pour les co[illegible] des indemnités extraordinaires. On [illegible] e avec les sommes reçues pendant le[illegible] les ; les moins-perçus sont alors remb[illegible] ou bien on lui retient les trop-perçus [illegible] ttance.

On déco[illegible] l'indemnité de logement pour les h[illegible] ficiers autorisés à habiter en ville.

Comme moyen de vérification des sommes payées par la batterie à son personnel au titre de la solde, il y a une liste nominative où sont inscrites pour chaque homme, à côté l'une de l'autre, les sommes perçues aux trois derniers prêts ; chaque prêt reçoit la signature de l'officier qui y a assisté.

Les livrets de solde des hommes sont tenus soigneusement à hauteur ; on y mentionne toutes les mutations, les changements de fonctions, les modifications dans les droits à la solde, etc. La couverture porte le nom, le grade et la fonction, l'unité de troupes et le numéro matricule de l'homme, son signalement, ses décorations, son avancement et les droits y attachés, etc. Lorsque l'homme vient à quitter la batterie, on règle son compte et on lui retire son livret de solde.

1° Solde et Prêt.

a) *En général.* — La solde et le prêt sont par mois :

1° Dans une batterie montée :

Pour 1 capitaine de 1re classe	406f,25
Ou pour 1 capitaine de 2e classe	262 ,50
— 1 premier lieutenant.	131 ,25
— 2 seconds lieutenants, chacun. . .	125 ,00
— 1 *Feldwebel*	76 ,90
— 1 *Vice-Feldwebel*.	58 ,10
— 1 *Portepee-Fähnrich*.	33 ,75
— 4 sergents, chacun	46 ,90
— 10 sous-officiers, chacun	33 ,75
— 2 trompettes, chacun	22 ,50
— 1 sous-aide chirurgien ou 1 aide-chirurgien n'ayant pas contracté de rengagement	18 ,75
— 1 aide-chirurgien rengagé	31 ,90
— 1 aide-chirurgien de 1re classe. . .	46 ,90
— 4 *Gefreite* de 1re classe, chacun . .	20 ,60
— 6 *Gefreite* ou rengagés dans la 1re ou la 4e batterie de l'*Abtheilung*, chacun	15 ,00
— 7 *Gefreite* ou rengagés dans les deux autres batteries, chacun	15 ,00
— 69 simples soldats dans la 1re ou la 4e batterie, chacun	13 ,10
— 68 simples soldats dans les 2 autres batteries, chacun	13 ,10
Total 99 hommes de troupe.	

2° Dans une batterie à cheval :

Pour 1 capitaine de 1re classe	406 ,25
Ou pour 1 capitaine de 2e classe	262 ,50
— 1 premier lieutenant.	131 ,25
— 2 seconds lieutenants, chacun. . .	125 ,00
— 1 *Wachtmeister*.	76 ,90
— 1 *Vice-Wachtmeister*.	58 ,10
— 4 sergents, chacun	46 ,90
— 8 sous-officiers (y compris 1 maréchal ferrant), chacun	33 ,75
— 2 trompettes, chacun	22 ,50

Pour	1 aide-chirurgien (comme plus haut).	»
—	4 *Gefreite* de 1re classe, chacun . .	20f ,60
—	8 *Gefreite* ou rengagés, chacun . .	16 ,90
—	62 simples soldats dans la 1re ou la 3e batterie à cheval, chacun. . . .	15 ,00
—	61 simples soldats dans la 2e batterie à cheval, chacun.	15 ,00
Total	91 hommes de troupe pour la 1re ou [illegible] et 90 hom- [illegible] 2e batt. à	

Les tr [illegible] (c'est-à-dire portés sur les contrô[illegible] service terminé, contractent un reng[illegible] ne haute paye de 1 fr. 90 par mois.

Si des [illegible] t ou sont en congé, les *Gefreite* qui font leur se[illegible] peuvent recevoir par mois 3 fr. 75 de supplément.

Les *Gefreite* qui sont en même temps rengagés touchent 3 fr. 75 de plus que les simples soldats, tandis que les *Gefreite* ordinaires ne touchent que 1 fr. 90 de plus. Aussi, pour ne pas dépasser dans la batterie la solde totale assignée aux *Gefreite* et aux rengagés, est-on obligé de laisser vacantes un nombre de places de *Gefreite* égal au nombre des *Gefreite* rengagés, et d'un autre côté d'augmenter de la même quantité le nombre des hommes payés comme simples soldats. Par exemple, dans une des batteries montées qui peuvent avoir 6 *Gefreite* ou rengagés, 2 des *Gefreite* sont rengagés ; on ne peut plus alors allouer qu'à 2 *Gefreite* la solde afférente à ce grade. Le capitaine a bien le droit de faire nommer d'autres *Gefreite*, si l'intérêt du service l'exige, mais ces derniers promus continuent à être payés comme les simples soldats.

Les *Gefreite* en disponibilité (*zur Disposition beurlaubten*) peuvent être remplacés. A leur retour à la batterie, ils ne touchent plus que la solde de simple soldat s'il n'y a pas

de place de *Gefreite* vacante, et cela jusqu'à ce qu'une vacance se produise. On les avertit de cette disposition avant leur départ.

b) *Dans des cas particuliers.* — Quand les sous-officiers et les hommes reçoivent de l'avancement, leur droit à leur nouvelle solde commence à partir du jour où leur nomination a été mise à l'ordre de l'*Abtheilung,* ou du jour où il se produit une vacance.

Après une démobilisation, au moment du retour au pied de paix, c'est l'ancienneté existant avant la mobilisation qui sert de base aux droits à la solde. On comble les vacances en commençant par les plus anciens promus. Mais les plus jeunes sous-officiers, qui sont encore *à la suite,* reçoivent néanmoins la même solde que leurs égaux en grade plus anciens ; ils touchent la différence entre leur ancienne et leur nouvelle solde sous forme de supplément extraordinaire, jusqu'à ce que de nouvelles vacances viennent permettre de les inscrire sur les contrôles du grade de sous-officier.

En cas de mutation, le sous-officier et le simple soldat cessent de toucher leur prêt à la batterie à dater du jour de leur départ.

En cas de décès d'un rengagé ou d'un vétérinaire, les héritiers ont droit au dernier prêt (et au supplément de solde à raison de 1 fr. 90 par mois, si le défunt était trompette), ainsi qu'aux trois prêts suivants; mais la place reste pendant ce temps vacante dans la batterie.

Les sous-officiers et les hommes qui quittent le service cessent de percevoir la solde à partir du jour de leur renvoi. Ceux qui reçoivent une pension de réforme ou un certificat de droit à un emploi civil, peuvent partir dès qu'on leur a remis la pièce qui constate leur position ; ils continuent à être soldés soit jusqu'au premier paiement des arrérages de leur pension, soit jusqu'à la fin du mois de leur départ, mais on leur retient le montant de l'indemnité de route qu'ils ont touchée, d'après les journées de

marche ou de voyage réellement nécessaires pour leur rentrée dans leurs foyers.

Si des sous-officiers et des hommes sont à l'hôpital le jour de leur libération, si des réformés et des hommes mis, avant l'expiration de leur temps de service, à la disposition du Recrutement sont à l'hôpital au moment de l'arrivée de leur certificat de réforme ou de l'ordre de renvoi, ils sont définitivement remis à la commission de l'hôpital avec toutes les pièces qui constatent leur libération.

Lorsqu'un homme malade à l'hôpital doit être renvoyé à la réserve ou libéré comme impropre au service, on adresse toujours à la commission de l'hôpital le décompte de l'indemnité de route qu'on lui paie après son rétablissement.

Les hommes libérables qui, au moment du renvoi de leur classe, sont en jugement ou en détention, sont payés sur des fonds extraordinaires.

En cas de rétrogradation ou de cassation, les droits à la solde afférente au grade perdu cessent à la fin de la décade dans laquelle a eu lieu la publication de l'ordre de rétrogradation. Si un sous-officier cassé est rengagé et s'il a accompli alors ses trois années de service prescrites par la loi, on ne peut lui enlever la haute paye de rengagement, tant qu'il y a une place de rengagé vacante dans la batterie; sinon, on doit lui rendre cette haute paye dès qu'il se produit uue vacance.

Les sous-officiers et les hommes qui, après leurs trois ans de service, ont contracté un rengagement, peuvent prendre un congé de 3 mois, pendant lequel ils continuent à recevoir la totalité de la solde de présence. Les non-rengagés, jouissant d'un congé de plus de 8 jours, ne touchent leur solde que dans des cas spéciaux et sur l'avis du commandant du régiment.

Les malades à l'hôpital cessent de recevoir leurs prestations de la batterie à partir du jour de leur admission à

l'hôpital, c'est-à-dire du jour où ils y ont pris leur premier repas. L'hôpital les a alors à sa charge jusqu'au jour de leur sortie; il les nourrit, les entretient et leur paie une solde spéciale, dite *solde de malade*. Les femmes, les enfants, les ascendants dans le besoin, etc., reçoivent un *secours de famille* pendant tout le temps que le militaire (leur époux, leur père, leur fils, etc.) touche la solde de malade ou est interné dans un asile d'aliénés sans être rayé des contrôles de la batterie.

Les hommes internés dans une maison d'aliénés peuvent être rayés des contrôles de la batterie aussitôt après le renvoi de leur classe ou l'expiration de leur rengagement, à moins que leur inaptitude au service n'ait été constatée au préalable et qu'on n'ait déjà ordonné leur renvoi de l'armée active.

Les hommes en détention, qui subissent leur peine dans la garnison, touchent par jour 37,5 centimes et la ration de pain faible; les hommes punis de prison ou de cellule de correction touchent par jour 19 centimes et la ration forte.

On raye des contrôles de la batterie les hommes condamnés au moins à un an de forteresse.

Les rengagés qu'on fait passer à la deuxième classe de soldat [1], ou qui sont condamnés à moins d'un an de travaux publics, perdent par le fait même de ces punitions tous les bénéfices de leur rengagement; ils ne sont renvoyés dans leurs foyers qu'après leur retour à la batterie, une fois que leur peine est subie.

Les déserteurs repris avant leur condamnation touchent la solde entière et continuent à être portés sur les contrôles de la batterie; on ne les raye qu'après le prononcé du jugement. Quant à ceux qui sont repris après que leur

---

[1] A proprement parler, il n'y a pas en Allemagne de soldats de 1re classe; les non-gradés sont tout simplement soldats (*Gemeine*). Un militaire ne peut être classé dans la *deuxième classe de soldat* que par punition et à la suite d'un jugement rendu par un conseil de guerre; ce jugement lui enlève le droit de porter soit une décoration, soit même la cocarde nationale; il ne peut en outre prétendre à aucun emploi civil.

condamn on a été prononcée, ils reçoivent, pendant toute la durée de l'enquête et sans distinction de grade, une solde de 25 centimes et la ration de pain ordinaire.

Les sous-officiers ayant 12 ans de service qui, avant de prendre un emploi civil, vont faire leur essai dans une administr ion, ne perçoivent aucune fourniture, sauf celle des effets de grand équipement, mais ils ont droit pendant sept con le temps de l'aller et du retour) à u lle de 105 fr. pour les *Feldwebel*, de ice-*Feldwebel*, de 67 fr. 50 pour les serg ur les sous-officiers, aides d'hôpital a icier et trompettes ; dans les mêm mples soldats reçoivent 26 fr. 25 pa ntements dans l'administration civil s valeurs, le complément leur est pay r corps. A la fin des sept mois, l'homme détaché rentre au service ou prend son congé définitif. On peut toutefois, dans des cas spéciaux, prolonger la durée de l'essai au delà de sept mois ; jamais on ne peut dépasser un an. Si l'essai est interrompu par la maladie, on peut en augmenter la durée de tout le temps que le militaire a été malade.

On peut encore donner un congé de trois mois avec solde entière aux sous-officiers qui ont servi 12 ans, pour leur permettre soit de compléter leur instruction, soit d'être employés momentanément dans un service civil, à la condition que cela n'ait pas pour but leur installation définitive dans ce service.

2° Accessoires et suppléments de solde.

Les suppléments de solde sont décomptés par jour pour les sous-officiers et les simples soldats : on les supprime en cas de congé, de maladie, de prison ou d'envoi en détachement, lorsque le militaire absent n'est pas remplacé.

Les suppléments sont, par mois, dans une batterie montée :

Pour 1 sous-officier garde-magasin . . .	4f,40
— 1 ouvrier en fer.	7 ,50
— 23 conducteurs, chacun.	3 ,75

Dans une batterie à cheval :

Pour 1 sous-officier garde-magasin (*Quartiermeister*)	4f,40
Pour 1 ouvrier en fer.	7 ,50
— 14 conducteurs, chacun.	1 ,90

On donne en outre, comme *prime* mensuelle d'abonnement, 6,25 centimes au tailleur et 5 centimes au cordonnier par homme présent ; cette prime est payée par la masse générale d'entretien. Dans le mois où a lieu l'inspection administrative, mois pendant lequel les ouvriers ont plus de travail à faire et plus de fil et d'aiguilles à dépenser pour les réparations aux vêtements, on peut augmenter la prime de 1,25 centime par tête.

Le supplément de solde du sellier est de 11 fr. 25 par mois pour une batterie montée et de 15 fr. pour une batterie à cheval ; en marche, ce supplément est augmenté de 2 fr. 50 par mois.

Enfin, les batteries où il y a au moins un homme sur dix ne sachant pas l'allemand, peuvent recevoir annuellement une somme de 18 fr. 75 ; cette somme sert à créer deux prix, l'un de 11 fr. 25 et l'autre de 7 fr. 50, décernés tous les ans aux hommes qui se sont distingués par leur zèle et leurs progrès dans l'étude de la langue allemande. Il suffit, pour obtenir cette allocation, d'en adresser la demande au commandant de l'*Abtheilung* dont la batterie fait partie.

3° Retenues.

Les hommes qui prennent part à l'ordinaire subissent de ce fait une retenue quotidienne de 13 pfennigs (0 fr. 1625).

On ne peut faire aux sous-officiers ni aux hommes de retenues de solde pour le paiement de leurs dettes.

4° Masses.

Les masses qu'administre ou emploie une batterie sont :

1° La *masse générale d'entretien*, destinée à l'entretien de tous les effets d'habillement et d'équipement, de la tenue de campagne, et au paiement des dépenses occasionnées par les besoin [illegible] ur lesquelles il n'est pas alloué de fo[illegible] erie touche tous les mois au titre de [illegible] sixièmes de la somme prescrite [illegible]

Chaque [illegible] 11 fr. 25 pour la confection de cib[illegible] au revolver, etc. ; cette somme s'aj[illegible] tien.

2° La *m*[illegible] *ces*, qui paie l'entretien du harnac[illegible] à feu; elle reste *en totalité* dans la caisse de l'*Abtheilung*.

3° La *masse de fumier*, qui sert à l'entretien des ustensiles d'écurie, à l'éclairage des écuries et à la mise en état du manège. La batterie ne touche de cette masse que ce qui est nécessaire à l'éclairage des écuries et à l'entretien des ustensiles d'écurie.

On ne peut employer les économies à augmenter la ration des chevaux qu'avec l'assentiment du général commandant; on les destine ordinairement à des récompenses pour la tenue des livres, à des suppléments pour les anciens sous-officiers qui sont dans le besoin, etc.

La batterie envoie à l'*Abtheilung* le décompte de ce qui lui revient sur la masse d'entretien et sur la masse de fumier; on joint au compte des dépenses les pièces justificatives réglementaires. Ces pièces sont numérotées et attachées ensemble de façon à en rendre la vérification plus facile; le décompte et les pièces justificatives servent de décharge à l'*Abtheilung*.

La masse de réparation des pièces est administrée par l'*Abtheilung*; le capitaine lui demande les sommes néces-

saires en ayant soin d'en donner quittance et de les inscrire dans son journal de caisse.

La batterie reçoit chaque mois 18 fr. 75 pour frais de bureau et menues dépenses; on n'a pas à fournir le décompte de cette somme.

4° La *masse d'ordinaire,* dont les recettes sont formées par une retenue de 16 centimes par homme et par jour, par l'indemnité de ration extraordinaire et par le produit de la vente des os, etc. Elle est gérée par une commission d'*Abtheilung,* nommée par le commandant de l'*Abtheilung* et composée de 1 capitaine président, 1 lieutenant, 2 sous-officiers et quelques *Gefreite* et simples soldats. Dans une batterie isolée, c'est un lieutenant qui remplit les fonctions de président.

La commission touche l'argent à la caisse de l'*Abtheilung* suivant les besoins et en tient compte, ainsi que des fournitures en nature, dans les livrets d'ordinaire. On doit conserver les pièces justificatives de ces dépenses, tandis que, pour les achats faits directement au marché, l'attestation de la commission suffit.

Les livrets d'ordinaire sont tenus par un sous-officier de la batterie, si elle est isolée, ou, sinon, par un sous-officier de la batterie dont le capitaine est président de la commission, sous la responsabilité de cet officier.

La gestion de l'ordinaire est soumise au contrôle du commandant de l'*Abtheilung.* On peut, avec son assentiment, prélever sur les sommes disponibles jusqu'à 750 fr. par 100 hommes d'effectif pour faire des provisions d'hiver. Les économies ne doivent pas dépasser 150 fr. par 100 hommes ; on dépense l'excédent en améliorant l'ordinaire ou on le répartit entre les hommes.

5° La *masse de réparation des armes portatives* est administrée par une commission composée de 2 lieutenants, sous la surveillance du commandant de l'*Abtheilung*. Toutes les dépenses sont payées directement par la caisse de l'*Abtheilung*.

6° La *masse de ferrage*. Elle est gérée soit par *Abtheilung*, soit par batterie ; le travail peut encore être payé à la pièce au maréchal ferrant. C'est le commandant de l'*Abtheilung* qui choisit le mode de gestion à employer.

Dans le premier cas, on achète les lopins ; les fers sont préparés par les maréchaux (1 brigadier maréchal par *Abtheilung* et 1 maréchal par batterie), et envoyés aux batteries avec le charbon nécessaire.

Les batteries détachées, peu éloignées de l'état-major de l'*Abtheilung* et reliées avec lui par le chemin de fer, en reçoivent les lopins et le charbon. Si la distance est trop grande, la batterie prend le mode de la gestion individuelle.

On emploie les économies à l'achat de graisse pour les pieds des chevaux.

5° Paiement de la solde et du prêt.

La solde, l'indemnité de logement, etc., sont payées *par avance* aux officiers et médecins le 1er de chaque mois ; on leur fait les retenues réglementaires pour l'habillement, l'assurance sur la vie, le dîner quotidien, l'entretien de la musique, etc. ; ils donnent quittance du reste en émargeant sur le livret de solde.

Le prêt pour les hommes se fait aussi *par avance* les 1er, 11 et 21 de chaque mois, en présence d'un officier ; chaque homme est appelé à tour de rôle et le *Feldwebel* lui paie ce qui lui revient ou lui fait les retenues qu'il doit subir pour séjour à l'hôpital, punition de prison, etc. On détache du livret de solde que l'homme a entre les mains le coupon correspondant à la décade (1). Lorsque le prêt a été fait à tous les hommes, et si les réclamations régulières faites sur la demande de l'officier n'ont pas été reconnues valables, l'officier signe la feuille de prêt pour la décade correspondante.

---

(1) On donne souvent aux hommes un sachet en toile où ils conservent leur livret de solde et leur *livre de chants*.

III. Prestations en nature.

1° *Nourriture des hommes.*

Les différences qui existent entre les méthodes employées en France et en Allemagne pour assurer la nourriture des hommes sont en général des différences de détail sur lesquelles il n'est guère utile d'insister. Il en est une néanmoins qui attire l'attention et qu'il est impossible de passer sous silence : chez nous, le soldat est complètement nourri par le corps auquel il appartient ; chez nos voisins, les hommes ne font en commun que la collation du matin et le repas de midi ; le soir, ils se nourrissent à leurs frais et chacun va prendre son repas où il le juge convenable.

1° *En garnison et dans les baraquements,* le soldat allemand a droit au pain et aux deux repas dont nous venons de parler.

La ration journalière de pain est de 750 grammes. Tous les 4 jours, le soldat reçoit un pain de 3 kilogr. Ce pain doit être bien cuit, ne pas être pâteux et dater d'au moins 24 heures ; en raison de la perte de poids provenant de l'évaporation de l'eau, on admet qu'il manque 100 grammes à son poids.

L'officier *du jour* se rend compte de la qualité du pain après sa réception et avise le capitaine des défauts qu'il y a trouvés ; ce dernier, qui doit fréquemment aussi s'assurer de la qualité de la nourriture, visite les pains incriminés et soumet le cas au président de la commission de l'ordinaire qui tranche les différends soulevés dans la réception des vivres.

Quant aux deux repas distribués à l'homme par les corps de troupe, ils sont payés par la retenue de 16 centimes par homme et par jour et par *l'indemnité extraordinaire de nourriture.* Cette indemnité est fixée tous les trimestres pour chaque garnison par le commandement général et payée sur le pied de 30 jours par mois.

2° *Dans les cantonnements,* la retenue de 16 centimes et

l'indemnité extraordinaire sont payées à l'homme, même pour le 31e jour du mois.

Dans les manœuvres où l'on change de cantonnements, dans les bivouacs ou dans les camps, les hommes reçoivent, outre leur pain, une ration de vivres consistant en viande, légumes, sel et café. Tant que subsiste ce mode de prestation, c'est l'Administration qui perçoit la retenue journalière de 16 centimes, sauf pour le 31 du mois ; la troupe n'a droit alors à aucune indemnité de nourriture.

On peut encore, dans les cantonnements, charger l'habitant de la nourriture des troupes, et l'on s'entend avec lui pour qu'il donne à l'homme un dîner suffisant et conforme aux habitudes locales ; on le rembourse avec la retenue de 16 centimes et l'indemnité de nourriture.

Lorsque les corps possèdent des cantines pour la troupe, ces deux sommes sont versées à la masse de l'ordinaire. C'est le capitaine président de la commission de l'ordinaire qui a l'administration de cette masse et qui s'occupe de la cantine commune. Il veille sans cesse à ce que les vivres soient de bonne qualité, la cuisine propre et les mets bien apprêtés, de façon à procurer aux hommes une nourriture saine et suffisamment abondante. En fixant le menu hebdomadaire, il a soin d'introduire dans les repas une variété convenable. Il donne l'ordre au *sous-officier de cuisine* (*Küchenunteroffizier*) d'inscrire sur le tableau de la cuisine la nature et la quantité des vivres employés chaque jour pour les repas du matin et de midi, ainsi que le poids de la ration de viande pour un homme. Il contrôle l'exécution, s'assure du poids des rations de viande quand on les a distribuées et se rend compte de la qualité de la nourriture.

Quand une batterie fait ordinaire à part, son capitaine prend toutes les précautions ci-dessus indiquées et choisit un sous-officier de cuisine sûr et capable.

Enfin, le capitaine doit être assez soucieux du bien-être des hommes qui lui sont confiés pour goûter de temps en

temps leur nourriture et faire à la commission des observations qui lui permettent d'apporter aux repas les modifications nécessaires.

3° *Dans les marches,* l'homme perçoit les *vivres de route* pour chaque jour de marche ou de séjour, y compris le jour de l'arrivée dans la garnison. L'homme logé chez l'habitant doit se contenter de la nourriture que celui-ci peut lui fournir ; il touche éventuellement : 1 000 grammes de pain, 250 grammes de viande (poids de la viande crue), 120 grammes de riz, ou 150 grammes de gruau, ou 400 grammes de légumes secs, ou 2 000 grammes de pommes de terre, 25 grammes de sel, 15 grammes de café pour le déjeûner, le dîner et le souper. On ne touche pas de liquide, en dehors de la ration de café.

L'indemnité due à l'habitant est prélevée sur la retenue de 16 centimes par homme et par jour ; celle qu'on doit pour le 31 du mois est payée sur des fonds extraordinaires.

En route, les hommes n'ont pas droit à l'indemnité extraordinaire de nourriture.

Pour les marches d'un seul jour, l'homme reçoit les vivres de route, si l'on s'absente de la garnison pendant plus de 8 heures ; sinon, il ne reçoit que les vivres de garnison.

Les transports par chemin de fer ou par bateau à vapeur qui durent de 8 à 15 heures sans interruption, donnent droit à une *indemnité représentative de ration hygiénique* (*Erfrischungszuschuss*) s'élevant à 31 centimes. Si le transport dure de 16 à 31 heures, l'indemnité est de 62 cent.

4° Il nous reste maintenant à voir ce que deviennent les prestations en nature dans certains cas particuliers.

Les *malades à l'hôpital* n'ont droit qu'à la nourriture d'hôpital.

Les *hommes en congé* (avec ou sans solde) n'ont droit à aucune prestation en nature ; néanmoins, s'ils tombent malades, ils peuvent toucher le prêt, l'indemnité de nourriture et le pain.

Les hommes *en prison préventive ou à la salle de police* jouissent de tous leurs droits ; les déserteurs qui rentrent avant le prononcé de leur jugement, reçoivent aussi les prestations en nature.

Les hommes *punis de prison ou de cellule de correction* touchent une ration journalière de pain de 1 kilogr.

En route, les hommes qui, soumis à une enquête, continuent à marcher avec leur corps, touchent la totalité des vivres de route. Les autres hommes punis qui marchent avec leur corps (sauf ceux qu'on conduit à un détachement de discipline) ne perçoivent, avec leur prêt, qu'une *indemnité de route* de 18c,75.

Les hommes punis qui sont séparés de leur corps ou ceux qui sont condamnés à être envoyés dans un détachement de discipline reçoivent, en route, une allocation quotidienne de 37c,5; les sous-officiers touchent 62c,5 pendant qu'on les conduit à un établissement disciplinaire.

Ordonnances. Les lieutenants envoyés isolément en mission touchent pour le voyage aller et retour de leur ordonnance l'indemnité de route et un bon de réquisition. Les hommes qui remplacent les ordonnances auprès des officiers envoyés isolément en mission perçoivent les vivres de route.

Les ordonnances des lieutenants qui suivent les voyages annuels d'état-major, reçoivent une feuille de route et ont droit au logement et à la nourriture. Les ordonnances des officiers supérieurs peuvent également recevoir une feuille de route, mais contre le remboursement immédiat des vivres de route ; ils n'ont toutefois rien à payer pour le logement en route. On accorde aux chevaux des officiers, quel que soit leur grade, le logement gratuit pendant toute la durée des voyages-manœuvres.

Quand un lieutenant change de régiment, s'il a besoin de son ordonnance pour accompagner le cheval que lui accorde le règlement, cet homme reçoit pour son transport une feuille de route et les vivres de route.

Quand cette mutation a lieu pour un officier d'un grade plus élevé, de capitaine à colonel inclusivement, les ordonnances que ces officiers emmènent avec eux ne peuvent recevoir, pendant le voyage, que les vivres de garnison.

Pour le retour, tous les ordonnances touchent la totalité des vivres de route, c'est-à-dire l'indemnité de vivres de route, l'indemnité de pain de route et la fraction du prêt même pour le 31e jour du mois.

Les hommes détachés pour accompagner les chevaux d'armes des officiers au-dessus du grade de lieutenant ont droit aux mêmes prestations.

L'emploi de soldats pour accompagner les chevaux de selle des officiers généraux passant à d'autres commandements est antiréglementaire et on ne peut leur accorder d'allocations régulières.

Les ordonnances emmenés par les officiers en congé conservent la ration de pain et l'indemnité extraordinaire de nourriture de leur garnison ; ils ne touchent pas d'indemnité de route.

5° *Vivres remboursables.* — Lorsqu'un homme quitte sa garnison pour aller faire des manœuvres et y laisse sa famille, les manutentions de l'État peuvent, contre le remboursement du prix fixé tous les semestres pour le pain de 3 kil. par le ministre de la guerre, céder par mois 4 pains à la femme et 2 pains par enfant au-dessous de 14 ans; les hommes punis en route, qui conservent le droit à l'indemnité de pain ou de vivres, peuvent également recevoir une ration quotidienne de 1 kil. contre remboursement.

Si les officiers ou les médecins reçoivent des vivres de route, ils remboursent le double du prix fixé chaque année pour la troupe; s'ils se contentent des mêmes vivres que la troupe, ils en paient simplement le prix.

Les volontaires d'un an ne touchent les vivres de route que contre remboursement.

6° *Remboursement des trop et des moins-perçus.* — Les trop-

perçus en pain sont compensés par des moins-perçus ultérieurs pendant le trimestre qui suit le trop-perçu ou payés d'après le prix du pain fixé par le ministère de la guerre. S'il arrive d'une façon imprévue que quelques hommes cessent d'avoir droit aux prestations, on peut ne pas tenir compte des quelques rations qu'ils ont déjà touchées. Quand il y a trop-perçu pour une fourniture de vivres faite par l'Administration, et qu'on ne peut le compenser par un moins-perçu dans la livraison suivante, on paie ce trop-perçu d'après les tarifs fixés par l'Intendance.

Les moins-perçus pour le pain et les vivres ne sont pas remplacés par des plus-perçus ultérieurs. Si le moins-perçu ne provient pas de la faute des ayants droit, on le rembourse dans les six mois au taux fixé chaque semestre par le ministère de la guerre; cette somme s'ajoute alors à l'indemnité extraordinaire de nourriture.

2° *Nourriture des chevaux.*

1° *Allocations en général.* — Les chevaux d'armes portés sur les contrôles touchent les rations réglementaires d'avoine, foin et paille. Les *Krümper* (1) sont admis dans le rang au fur et à mesure qu'on réforme les chevaux d'armes et touchent alors des rations jusqu'à concurrence du complet réglementaire de la batterie.

2° *Rations de fourrage, leur fourniture.* — En garnison, on distingue :

La *ration lourde* (2) : 5 kil. d'avoine, $2^k,500$ de foin et $3^k,500$ de paille;

La *ration légère :* $4^k,250$ d'avoine, $2^k,500$ de foin et $3^k,500$ de paille.

En route, ces rations deviennent :

---

(1) Chevaux qui ne comptent pas à l'effectif et sont nourris sur les économies de fourrage.

(2) Cette ration est allouée aux chevaux de selle et de trait des batteries à cheval de la garde, aux chevaux des officiers supérieurs et des adjudants-majors des régiments de l'artillerie de campagne de la garde.

La *ration lourde :* $5^k,550$ d'avoine, $1^k,500$ de foin et $1^k,750$ de paille ;

La *ration legère :* $4^k,750$ d'avoine, $1^k,500$ de foin et $1^k,750$ de paille.

La ration de route est allouée pendant la durée des routes pour chaque jour de marche, de séjour et de cantonnement.

Dans les grandes manœuvres, les chevaux de trait de l'artillerie à cheval reçoivent, jusqu'à concurrence d'une durée de quatre semaines, une *ration supérieure* de $5^k,900$ d'avoine, $1^k,500$ de foin et $1^k,750$ de paille. Pour les chevaux de selle de l'artillerie de ligne, cette ration supérieure est de $5^k,250$ d'avoine, $1^k,500$ de foin et $1^k,750$ de paille.

Dans les détachements ou cantonnements qu'on prévoit devoir durer plus de quatre semaines, on touche la ration de garnison; quand la durée en est inférieure à quatre semaines, on perçoit la ration de route comme pour les manœuvres.

Depuis le jour où les chevaux de remonte sont pris en charge par l'officier ou le sous-officier chargé de les conduire au corps jusqu'au jour de leur inscription sur les contrôles, ils reçoivent :

Les chevaux de trait, $4^k,750$ d'avoine, $3^k,500$ de foin et $1^k,750$ de paille;

Les chevaux de selle, 4 kil. d'avoine, $3^k,500$ de foin et $1^k,750$ de paille.

Les chevaux de remonte ont droit au supplément d'avoine depuis leur inscription sur les contrôles jusqu'à la fin des manœuvres d'automne de l'année suivante, pourvu que cet intervalle ne soit pas de plus d'un an; ce supplément est de 400 gr. pour la ration lourde et de 750 gr. pour la ration légère.

Pour améliorer l'élevage des jeunes chevaux de remonte fournis aux troupes, on peut, pendant les quatre p[illegible] mois de leur séjour au corps, remplacer p[illegible]

750 grammes d'avoine par 750 grammes d'avoine ou d'orge égrugée.

Pendant les transports par chemin de fer, chaque cheval reçoit un supplément de 1 500 gr. de foin ; si le voyage dure plus de 8 heures, le supplément de foin pour chaque excédent de 24 heures peut être porté à 3 kil. ; on ne délivre pas de paille pour éviter les chances d'incendie ; on étend 1 kil. de paille sur la rampe d'embarquement.

Dans les localités où le fourrage n'est distribué ni par les magasins de l'État, ni par des fournisseurs attitrés, ce sont les communes qui doivent le fournir ou le faire prendre dans les magasins les plus rapprochés; elles se font payer les frais de transport et d'attelage par l'Intendance d'après les tarifs établis.

3° *Rations de fourrage remboursables.* — Les officiers peuvent, avec l'assentiment du général, toucher contre remboursement des rations de fourrage supplémentaires, quand l'intérêt du service rend cette mesure désirable. Les officiers et les volontaires d'un an de l'artillerie à cheval peuvent, lors des grandes manœuvres, toucher contre remboursement, la ration supérieure pour leurs chevaux d'armes.

4° *Perception des rations de fourrage en argent.* — Lorsqu'une batterie, pour un motif quelconque, ne perçoit pas des rations auxquelles elle a droit, la valeur lui en est remboursée en argent; cette somme doit être touchée dans le semestre qui suit le mois où la distribution des rations non perçues aurait dû être faite.

Lorsque des chevaux de remonte *des deux dernières années* sont reconnus impropres au service et vendus pour être remplacés, la batterie continue à avoir droit aux rations de ces chevaux diminuées des suppléments de fourrage, mais elle ne touche pas ces rations en nature, et la valeur lui en est remboursée en argent pendant un an au plus, si les chevaux ne sont pas remplacés avant ce terme,

ou, en cas contraire, pour le nombre de jours qui s'est écoulé entre le départ des chevaux vendus et l'arrivée de leurs remplaçants.

Lorsqu'on doit acheter du son, du blé, du sel, etc., pour des chevaux malades qui ne recevront alors qu'une partie de leur ration réglementaire, on touche en argent la valeur du fourrage qui n'a pas été perçu en nature. Ce remplacement du fourrage par une somme en argent est bien admis lorsqu'il s'agit de faire suivre aux chevaux un régime hygiénique, mais ne peut être employé pour l'achat de médicaments.

5° *Remboursement des trop et des moins-perçus.* — Les trop-perçus sont balancés par un moins-perçu fait dans les trois mois, ou sinon la valeur en est remboursée au prix du tarif augmenté de 25 p. 100.

Les moins-perçus ne peuvent être balancés par des plus-perçus en nature que jusqu'à la fin du mois. Au delà de ce terme, ils sont remboursés en argent, comme nous l'avons indiqué au commencement du paragraphe précédent.

FRIQUE,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Les progrès de l'artillerie de campagne en l'année 1883. — Une des mesures les plus importantes prises cette année dans l'artillerie, et qui au premier abord ne paraît pas mériter ce titre, est la décision qui prescrit d'envoyer les officiers d'état-major aux écoles à feu pendant deux jours. L'artillerie prend de jour en jour une place plus importante dans les combats ; mais les généraux chargés de s'en servir sur le champ de bataille, n'ont, pour ainsi dire, aucun part à prendre en temps de paix, dans l'organisation ou armement de cette arme; aussi y restent-ils généralement étrangers. Tout ce qui peut familiariser les chefs supérieurs avec l'artillerie doit être bien accueilli des artilleurs, car il en résultera un emploi plus judicieux de cette arme dans les combats. L'échange d'idées qui se fera pendant les séjours de ces officiers d'état-major dans les polygones, ne peut qu'être très profitable, aussi bien à eux qu'à leurs collègues de l'artillerie.

La seconde mesure dont nous avons à parler date de la fin de l'année 1882, car c'est cette année-là que l'on a élaboré un nouveau règlement pour l'instruction à cheval. L'ancien règlement centralisait le service de la remonte par *Abtheilung,* le nouveau règlement le remet en partie entre les mains du commandant de batterie. Dans les batteries montées, le dressage se fera par *Abtheilung* pour les jeunes chevaux de la remonte, mais la batterie restera chargée des vieux chevaux de la remonte et de l'instruction à cheval des trompettes. Les vieux chevaux seront montés par les sous-officiers et les conducteurs anciens; quant aux trompettes, ils seront classés dans les différents cours d'équitation d'après leur aptitude et leur habileté personnelles.

Nous avons en troisième lieu à mentionner le nouveau projet de *Règles de tir*. Le règlement se trouve à cet égard dans un état transitoire depuis 1881. Les premières règles datent de 1875 et, somme toute, ont donné de très bons résultats. La rigidité de ces règles, qui pouvait paraître excessive, avait sa raison d'être dans la nécessité de sortir du chaos où l'on avait été jusqu'alors. Le nouveau règlement laissera plus de latitude aux commandants de batterie.

Par suite du mauvais état de conservation des fusées, il est arrivé que la durée de combustion du canal de poudre s'est sensiblement accrue; de là, divergence entre le véritable point d'éclatement et celui qu'indiquent les tables; la plupart des projectiles venaient frapper la terre avant d'avoir éclaté. Il s'agissait de trouver un moyen de corriger cet écart sans nuire à la simplicité de la conduite du feu. On y est arrivé au moyen de l'introduction des *plaques de hausse*. De cette manière, le réglage du tir ne se fait plus avec la hausse correspondant à la distance réelle, mais avec une hausse fictive qui correspond à la durée des fusées, on ne commande qu'une seule distance qui sert à la fois pour le placement de la hausse et pour le réglage de la fusée.

Le matériel n'a pas subi de modifications radicales dans l'année qui vient de s'écouler. Dans le shrapnel modifié, le poids des balles n'est plus que de 13 grammes au lieu de 17, ce qui a permis d'en augmenter le nombre de 25 p. 100. On a supprimé le manteau de plomb et substitué la ceinture de cuivre ; les rayures ne s'emplombent plus, et le projectile est mieux guidé. La dernière modification qu'on voulait apporter au shrapnel n'a pas abouti; nous voulons parler de l'introduction d'une nouvelle fusée permettant de tirer jusqu'à 3 500 mètres ; les essais, dit-on, n'ont pas été heureux, et pourtant la nécessité de cette réforme s'impose, car il arrivera [illegible] temps de guerre, qu'on sera obligé de [illegible]

Le remplacement du pistolet lisse pour le revolver dans l'armement des conducteurs d'artillerie, est maintenant une chose accomplie. (*Militär-Zeitung.*)

Allemagne : Organisation du landsturm. — Le général Bronsart von Schellendorf, ministre de la guerre de Prusse, a pris des mesures pour que le landsturm, ou arrière-ban de la réserve, des 1er, 2e, 5e et 6e corps d'armée fût pourvu d'uniforme.

Le landsturm n'a plus fait de service actif depuis 1813, année de sa fondation. Aussi, l'arrêté ministériel a-t-il causé une certaine surprise.

Comme l'attirail de l'armée régulière serait trop embarrassant pour ces vieux soldats, ils porteront en été des uniformes en coutil, et en hiver des vareuses de drap léger. Au lieu du casque à pointe, ils auront des bonnets en drap et seront armés de fusils à aiguille et de sabres.

(*Armée française.*)

Allemagne : Tir contre des tours cuirassées. — Voici quelques détails relatifs aux essais qui ont eu lieu, le 22 octobre, sur le champ de tir de Buckau, près de Magdebourg.

Il s'agissait de tirer à une distance de 20 mètres contre une plaque de blindage en fonte, au moyen du canon Krupp de 30c,5 de diamètre. Cet engin, qui a une longueur de 8 mètres et pèse 50000 kil., ne peut être mis en mouvement que par l'emploi d'une presse hydraulique et d'un accumulateur. Pour charger ce canon, on se sert d'une grue hydraulique, car les projectiles pèsent 500 kil. et mesurent 1 mètre de longueur ; ils sont en acier durci de Krupp et se terminent par une pointe excessivement effilée. Le projectile ayant été soulevé à l'aide de la grue, il a fallu dix hommes pour l'introduire dans la chambre; la charge de poudre était répartie en trois sacs, pesant ensemble 125 kil. Sur la

de tir de Gruson, le but consistait en une moitié de tour cuirassée à pivot, pouvant contenir deux canons pour sa défense.

Les tours cuirassées se composent d'un certain nombre de plaques, ayant chacune plus de 1 mètre d'épaisseur, et dont la surface, dure comme l'acier de la meilleure trempe, fait rebondir et éclater les projectiles. Naturellement, la force de résistance de ces plaques est limitée, et des coups répétés finiraient sans doute par y produire des fissures. Mais il est à supposer qu'un canon placé sur un navire ballotté par les vagues ne parviendra guère à lancer assez de coups portant juste, pour produire ce résultat. (*Avenir militaire.*)

Angleterre : Création de quatre dépôts d'artillerie montée. — Par un ordre général, qui recevra son exécution à partir du 1er avril prochain, le duc de Cambridge, commandant en chef de l'armée, vient de prescrire la création de quatre dépôts d'artillerie montée. Ces dépôts correspondant chacun à l'une des quatre brigades de l'arme auront pour chefs-lieux respectifs Newcastle, Colchester, Hilsea et Fermoy. Les dépôts d'artillerie de forteresse qui se trouvent actuellement à Newcastle et Colchester seront transférés, le premier à Sunderland, le deuxième à Yarmouth.

Jusqu'ici, les jeunes soldats destinés à l'artillerie montée et à l'artillerie de forteresse étaient réunis indistinctement au dépôt d'artillerie de forteresse de leur circonscription de recrutement; ils y recevaient une première instruction à pied avant d'être versés suivant leurs aptitudes soit dans une batterie montée, soit dans une batterie de forteresse.

Avec le nouveau système, les hommes de recrue seront répartis dans l'une ou l'autre arme dès le moment de leur engagement et ne seront versés dans une batterie qu'après avoir terminé au dépôt leurs classes d'instruction. Ils ne

pourront ensuite être forcés de changer de batterie sans leur conse ntement, à moins de motifs urgents.

Comme par le passé, les jeunes soldats affectés à l'artillerie à cheval continueront à être instruits aux dépôts spéciaux de cette arme stationnés à Woolwich. Les hommes recrutés directement par les batteries y recevront leur instruction sans passer par les dépôts.

Enfin, les batteries à che es batteries montées et les batteries de forteresse en garn n à l'extérieur recevront dorénavant leurs hommes e matériel de complément par l'intermédiaire des dé on plus, comme autrefois, par celui des batteries sta s dans le Royaume-Uni.

Cette dernière mesure importante en ce qu'elle permettra de conserver au ies de l'intérieur un effectif suffisant pour les b rvice, et d'éviter qu'elles ne passent périodiqueme tat de *squelettes*, suivant l'expression usitée dans les feuilles militaires anglaises.

On remarquera également que les nouvelles dispositions relatives à l'incorporation des hommes tendent à leur assurer une situation plus stable que celle qui leur était faite jusqu'à présent.

Les autorités militaires anglaises espèrent ainsi rendre à l'artillerie la popularité dont cette arme jouissait autrefois et arriver à combler plus facilement les déficits que le manque d'engagements produit dans ses effectifs (1). L'ouverture de quatre nouveaux centres de recrutement qu'entraîne par elle-même la création des quatre dépôts d'artillerie montée ne peut, du reste, manquer de produire dans ce sens un résultat favorable.

Le tableau suivant présente l'indication des divisions territoriales d'artillerie de forteresse auxquelles correspondent les circonscriptions de dépôt d'artillerie montée nouvellement créées, ainsi que les circonscriptions de dépôt d'artillerie à cheval déjà existantes :

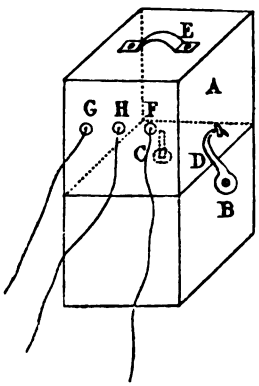
---

(1) Ce déficit est d'environ 2 000 hommes.

Divisions territoriales d'artillerie de forteresse.	Circonscriptions de dépôt d'artillerie montée correspondantes.	Circonscriptions de dépôt d'artillerie à cheval correspondantes.
Division du Nord	1re brigade.	Brigade A.
— du Lancashire	—	—
— de l'Écosse	—	—
— de l'Est.	2e brigade.	—
— des Cinq-Ports. . . .	—	Brigade B.
— de Londres	—	—
— du Sud	3e brigade.	—
— de l'Ouest.	—	Brigade A.
— du pays de Galles. . .	—	—
— du nord de l'Irlande . .	4e brigade.	Brigade B.
— du sud de l'Irlande . .	—	—

(*Revue militaire de l'étranger.*)

Autriche-Hongrie : Torpilles de terre Zubowitz. — La torpille Zubowitz, dont nous avons déjà esquissé les traits principaux (1), a l'apparence extérieure d'un étui en bois pour instruments de mesure, et consiste en une boîte-coffret supérieure A renfermant l'appareil qui détermine l'explosion et en un coffret inférieur B contenant la charge d'éclatement qui se compose de nitroglycérine Traulz. Ces deux coffrets sont réunis par l'intermédiaire de deux crochets D; l'amorce C détermine l'explosion. Une poignée E sert à transporter le tout. Dans le milieu de la paroi arrière sont percées trois ouvertures, par où passent trois fils G, H, F. De même qu'une arme à feu a trois crans successifs, cran de l'armé, cran de sûreté, cran du repos, de même la torpille peut être rendue *active, non active* ou *amenée à l'éclatement*. Les torpilles sont de plu-



(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XXI, janvier 1883, p. 365.

sieurs espèces : 1° torpilles de 4 livres pour troupes de campagne (un mulet peut en porter 24); 2° torpilles de 20 livres pour fortification passagère; 3° torpilles de 30, 50 et 100 livres pour fortification permanente. Le rayon d'action des torpilles de 4 et de 100 livres est de 7 mètres et de 140 mètres, néanmoins le choc se ressent jusqu'à 13 mètres et 200 mètres environ.

Une torpille de 4 livres ferme absolument une route. La rapidité du travail d'enterrement de ces torpilles est assez grand pour que 60 hommes puissent creuser 120 mines en une heure et barrer ainsi un front de 1 kilomètre.

(*Streffleur's militärische Zeitschrift.*)

États-Unis : Canon Lyman Haskell. — Les essais du canon à charges successives Lyman Haskell viennent d'être interrompus à la suite d'un accident survenu après le 33e coup. On a découvert l'existence de fissures dans les grains d'acier qui renferment la charge et qui avoisinent le système de fermeture, sans pouvoir déterminer si ces fentes s'étendaient dans toute la longueur des tubes; il est question soit de remplacer ces grains d'acier, soit de fretter le canon avec des frettes en fer forgé.

Les deux derniers coups tirés avaient donné les résultats suivants :

1° Charge de $42^k,64$; projectile de $70^k,3$; vitesse initiale $= 483^m$
2° — de 49 ,4; — de 49 ,9; — — $= 589$

Les pressions correspondantes étaient de 1 407 kil. et de 1 986 kil. par centimètre carré. (*Army and Navy Journal.*)

Italie : Batteries à cheval. — Directions d'artillerie. — Le 1er janvier 1884, on a créé deux brigades d'artillerie à cheval (à 2 batteries chacune). Ces batteries sont en garnison à Vérone et réunies au 8e régiment d'artillerie.

En même temps, les modifications suivantes ont eu lieu dans le système territorial : deux directions d'artillerie ont été créées à Mantoue et à la Spezia. (*Esercito italiano.*)

Portugal: Le nouvel équipage de ponts. — Le Portugal s'étant résolu, dans le courant de l'année 1883, à renouveler son vieux matériel de ponts militaires, le ministre de la guerre a chargé une commission d'officiers d'artillerie et du génie d'étudier comparativement les matériels similaires des diverses armées de l'Europe et il s'est décidé, d'après leur avis, en faveur du type belge.

La *Revista militar* du 21 décembre dernier contient les renseignements suivants sur l'équipage qui a été commandé aux usines Cokerill, de Seraing, et qui doit être livré le 1er avril prochain :

« L'équipage comprend 25 voitures, toutes attelées à 6 chevaux; 14 transportent les 14 demi-bateaux avec le matériel correspondant, 8 les 8 chevalets avec le matériel correspondant, 1 les culées, les 2 dernières enfin les forges, ferrures diverses, appareils pour manœuvres de force, etc.

« Les demi-bateaux sont en fer; ils ont $7^m,50$ de longueur, $0^m,80$ de hauteur moyenne et $1^m,45$ de largeur. Ils pèsent 570 kil., et il faut 16 pontonniers pour les charger. Ils peuvent s'accoler deux à deux par la poupe et servir alors au transport des troupes ou du matériel sur les voies navigables.

« Les chevalets sont du modèle spécial belge, qui présente tous les avantages du Birago, sans avoir comme lui l'inconvénient de manquer de stabilité [1].

« Ce matériel permet de jeter un pont de 138 mètres.

« Immédiatement après sa réception, il sera mis en service au polygone de Tancos. »

(*Revue militaire de l'étranger.*)

---

[1] Comme on sait, le chevalet Birago, composé d'un chapeau glissant sur deux montants, manque de stabilité propre; il ne tient en équilibre que grâce aux poutrelles à griffes qui le relient aux chevalets voisins ou à la culée. Au contraire, le pied du chevalet belge se compose de deux hanches et d'un arc-boutant, le chapeau repose sur une traverse mobile qui embrasse les deux hanches. Le pied a donc toute la stabilité des pieds des chevalets ordinaires, et en même temps la traverse mobile permet de faire varier la hauteur du chapeau, et par suite du tablier, comme dans le système Birago.

Suisse : Fusil Rubin. — L'Assemblée fédérale a voté les crédits nécessaires pour continuer sur une plus grande échelle, pendant l'année 1884, des essais pratiques avec le nouveau fusil de petit calibre des systèmes Rubin et Hebler. Les essais déjà opérés en 1883 ont constaté la supériorité de l'arme de M. Rubin, directeur du laboratoire fédéral à Thoune, sur celle de M. Hebler, professeur à Zurich.

Voici, à ce sujet, quelques détails empruntés à un rapport présenté par M. le colonel Feiss, chef de l'arme de l'infanterie, dans une séance de la Société militaire, à Berne :

Les essais faits pour [illegible] avec le calibre actuel d'ordonnance (Vetterli) de [illegible] des résultats meilleurs quant à l'effet du projectile, [illegible] la précision du tir et à la tension de la trajectoire, n[illegible] conduit à aucun résultat. En revanche, M. Rubin, en [illegible]uisant le calibre à 8 millimètres ou même à 7^{mm},5, a atteint d'une manière très remarquable le triple but désiré.

La balle de 8 millimètres est un petit projectile de 32 millimètres de longueur, de plomb dur et recouvert d'une enveloppe de cuivre galvanisé ; la poudre est contenue dans une forte douille métallique avec inflammation centrale ; celle-ci peut être de nouveau utilisée après le tir ; la cartouche peut être conservée sans être graissée, attendu que la balle est mise à l'abri de l'oxydation par son enveloppe métallique.

Dans la confection de sa cartouche, le major Rubin avait à surmonter une difficulté qui tenait à la longueur du projectile. En augmentant, en effet, la longueur de la cartouche d'une arme à répétition, on diminue le nombre des cartouches qu'il est possible de loger dans le tube-magasin. L'inventeur a remédié à cet inconvénient par le mode de chargement de la douille.

La charge, qui est de 5^{gr},4, a été réduite à son minimum de volume par la compression des grains en une seule masse, de sorte que, malgré la longueur de la balle, la car-

touche conserve des dimensions qui permettent d'en faire usage dans une arme à répétition, et qui rendent facile la transformation des fusils existants.

La vitesse initiale du projectile Rubin est de 540 mètres par seconde pour le calibre de 8 millimètres et de 565 mètres pour celui de $7^{mm},5$, tandis que celle de la balle de notre fusil actuel d'ordonnance est seulement de 403 mètres; il en résulte une tension de la trajectoire qui porte la longueur de l'espace dangereux de 315 mètres avec notre fusil actuel, à 436 mètres avec le calibre de 8 millimètres; c'est donc une augmentation de près de 100 mètres; avec le calibre de $7^{mm},5$, cette longueur est de soit 460 mètres.

La balle, qui a une longueur de quatre calibres, conserve sa force vive beaucoup plus longtemps qu'un projectile plus court, et, après avoir heurté le sol, elle ricoche au loin avec une force presque égale à celle de son premier trajet, en augmentant ainsi considérablement l'étendue des zones dangereuses.

Les effets de ce projectile sont étonnants : à 10 mètres, il traverse une plaque de zinc de 9 millimètres d'épaisseur, tandis que le projectile d'ordonnance n'y produit qu'un faible renfoncement. A 300 mètres, la balle Rubin traverse un bloc de bois de 47 centimètres ; la balle d'ordonnance arrive à 300 mètres avec une vitesse de 292 mètres par seconde et, après avoir percé une tablette de bois de 20 centimètres seulement, elle ne continue sa course qu'avec une vitesse de 37 mètres.

La balle Rubin possède encore à 300 mètres une vitesse de 305 mètres; en outre, le nouveau projectile joint à cette puissance d'effet une précision plus grande.

Les essais de 1882 et 1883 ont donné, pour le fusil Rubin, une dispersion des coups sur la cible moindre d'un tiers ; à 1 600 mètres, le fusil d'ordonnance ne fournissait plus de figures sur la cible, tandis que pour le Rubin, cela n'était le cas qu'au delà de 2 000 mètres.

Les rayures font, avec le calibre de 8 millimètres, un

tour sur 30 centimètres ; avec le calibre de $7^{mm},5$, un tour sur 27 centimètres, et avec le calibre d'ordonnance ($10^{mm},5$) un tour sur 66 centimètres ; le canon du système Rubin a quatre rayures de la même largeur que les cloisons qui les séparent et peu profondes.

Le recul de cette arme est légèrement plus fort que celui du fusil d'ordonnance, mais il reste toujours assez faible pour ne pas inc[illegible]oder le tire[illegible]r. Les frais de transformation d'un [illegible] l Vette[illegible] à répétition en fusil Rubin s'élèverai[illegible]r.

(Ext[illegible]*r*[illegible]*ire* et de la *Schweizerische Zei*[illegible].)

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Balistica abreviada. — **Manual de procidemientos practicos y expeditos para la resolucion de los problemas de tiro, par D. Joaquin de la Llave y Garcia, lieutenant-colonel, capitaine du génie. — Madrid, 1883.**

Si, depuis l'adoption définitive d'un système d'artillerie nouveau, les recherches de pure balistique sont quelque peu délaissées en France, il semble qu'à l'étranger au contraire, elles soient aujourd'hui plus que jamais en faveur. Chaque jour se signale au dehors par quelque étude intéressante et neuve, par quelque intéressante découverte, et c'est à qui parmi les balisticiens de tous pays apportera à la tant difficile science la plus riche contribution. Un jour prochain, nous viendrons entretenir les lecteurs de la *Revue* de recherches très importantes dues à un officier de l'artillerie hollandaise, M. le colonel Hojel, recherches qui portent sur le principe même du calcul balistique, la détermination de la *fonction de résistance;* aujourd'hui, nous nous proposons de signaler à leur attention un ouvrage qui vient d'être publié en Espagne sous ce titre : *Balistique abrégée — Manuel des procédés pratiques et expédiés pour la résolution des problèmes du tir* (1).

Ce n'est point un traité de balistique : l'auteur, M. J. de la Llave, capitaine du génie, professeur à l'École de Guadalajara, s'est proposé avant tout, dans ce petit ouvrage qu'il dédie aux ingénieurs militaires, de « rassembler un certain nombre de formules et de tables qui permettent de résoudre par des moyens simples et rapides, avec une approximation suffisante, les problèmes qui se présentent le plus fréquemment dans la détermination des éléments du tir des bouches à feu ».

(1) Madrid. — Imprimerie du *Mémorial des ingénieurs*, 1883.

La te ative, on le voit, est des plus dignes d'intérêt et tous les vrais amis de la balistique y devront applaudir.

N'est-ce pas, en effet, en essayant de faire descendre cette science des sommets âpres et embrumés de la haute analyse que l'on aura chance de réconcilier avec elle l'artilleur de troupes, le canonnier, et que l'on pourra parvenir à étendre utilement son rôle jusqu'au champ de bataille?

Hâtons-n ire, M la Llave a très heureusement attei 'il s t donné et son petit livre constitue, iel ns le domaine de la balistique prati s clair et le plus complet que nous c is.

On y tr une remarquable netteté, accompag utes es nécessaires à leur mise en œuvre et de euses applications, quatre méthodes d de c q ie l'auteur regarde comme nécessaires et suffisantes pour résoudre d'une manière simple et expéditive, les problèmes du tir dans tous les cas usuels et qui forment en quelque sorte le *vade-mecum* du balisticien.

La première, est la belle méthode de M. Siacci qui a été développée dans la *Revue* (1) et sur laquelle nous aurons de prochaines occasions de revenir : elle peut s'appliquer à tous les problèmes du tir rasant.

La deuxième est la *Méthode approchée* du même auteur, méthode dont je vais indiquer brièvement le principe :

Si l'on représente par P la portée, φ l'angle de tir, ω l'angle de chute, relatifs à une trajectoire quelconque, l'équation d'une parabole tangente à cette trajectoire à l'origine et passant par le point de chute peut s'écrire :

$$y = x\left(1 - \frac{x}{P}\right) \operatorname{tg} \varphi$$

La parabole tangente à la trajectoire au point de chute et passant par l'origine a de même pour équation :

(1) Octobre 1880.

$$y = x\left(1 - \frac{x}{P}\right) \operatorname{tg} \omega$$

La trajectoire étant comprise entre ces deux paraboles peut être définie elle-même par l'équation :

$$y = x\left(1 - \frac{x}{P}\right) \operatorname{tg} i$$

dans laquelle i représente un angle variant entre φ et ω de telle sorte que l'on ait $i = \varphi$ quand x est égal à 0 et $i = \omega$ quand x est égal à P. Dans le nombre infini d'expressions qui réalisent cette double condition et que l'on peut adopter pour tg i, la plus simple est la suivante :

$$\operatorname{tg} i = \frac{x \operatorname{tg} \omega + (P - x) \operatorname{tg} \varphi}{P}$$

qui donne pour équation de la trajectoire :

$$y = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{x^2}{P}(2 \operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \omega) - \frac{x^3}{P^2}(\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi)$$

Les résultats que l'on peut déduire de cette équation diffèrent très peu de ceux que l'on obtient par des procédés plus rigoureux : en y joignant, s'il y a lieu, l'équation fondamentale [1] :

$$D(v) = D(V) + \frac{1000\,P}{c} \text{ [2]}$$

et la relation empirique :

$$\operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} \varphi + \frac{0{,}0000055}{c} \cdot \frac{P^2}{\cos^2 \varphi}$$

on a le moyen de traiter tous les cas du problème balistique (tir rasant), c'est-à-dire de déterminer la valeur de trois des six éléments P, V, v, φ, ω, c, lorsque les trois autres sont connus. Le Manuel de M. de la Llave présente dans un même tableau les formules à employer pour la solution de chacun des vingt problèmes auxquels donnent lieu la combinaison des six éléments trois à trois.

La troisième méthode décrite par le savant professeur

---

(1) Voir la première méthode de M. Siacci (*loc. cit.*).

(2) V, vitesse initiale. — v, vitesse de chute. — c, coefficient balistique.

est celle que nous avons exposée dans la *Revue d'artillerie* (1) sous ce titre : *Sur le calcul des éléments balistiques*. Elle repose sur l'emploi de logarithmes spéciaux ou *logarithmes balistiques* et se prête d'une façon particulièrement commode à la détermination des éléments du tir lorsque les angles de projection ont été déterminés expérimentalement en fonction des portées, ce qui est le cas le plus habituel de la construct[illegible] es tables de tir.

Enfin, l'a[illegible] bordant [illegible] problème du *tir courbe*, adopte pour la [illegible] mination des éléments du tir dans ce cas la méthode [illegible] éral [illegible] (2), avec les tables construites en vue [illegible] emploi [illegible] M. de Saint-Robert.

En résumé, [illegible] ig [illegible] e capitaine de la Llave, conçu dans u[illegible] essent[illegible] ent pratique, renferme sous un petit v[illegible] e tous [illegible] ments du calcul balistique usuel ; il [illegible] ce à [illegible] et à la clarté de l'exposition, d'une compréhension très facile même pour qui n'a qu'une très imparfaite connaissance de la langue espagnole : nous répétons qu'il constitue, à l'heure présente, le formulaire le plus commode et le plus complet auquel puissent avoir recours les officiers que les obligations de leur service ou la nature de leurs travaux obligent occasionnellement à traiter les problèmes du tir.

Louis XIV et Strasbourg. Essai sur la politique de la France en Alsace, par A. Legrelle, docteur ès lettres. — 3e édit. Paris, Hachette et Cie. 1883.

Dire la vérité sur la réunion de Strasbourg à la France, écarter toutes les légendes intéressées que les convoitises germaines se sont plu à accumuler sur ce fait historique, tel a été le but de M. Legrelle. Il a extrait des archives des affaires étrangères les nombreux documents qui présentaient tous les détails qui ont précédé la réunion de

(1) Février 1880.

(2) *Tafeln für den Bombenwurf*. Traduction française de Rieffel, sous ce titre : *Tables balistiques pour le tir élevé*. Paris, 1844.

Strasbourg, et son livre peut être considéré comme définitif. Le point d'histoire est fixé !

Le livre de M. Legrelle commence par une revue rapide des commencements de Strasbourg. Il en montre l'origine absolument celtique, rappelle que, au partage de 843, le *ducatum Helisatiæ* échut à Lothaire et non à Louis le Germanique. Même au XIIe siècle, l'évêque Otto de Freisingen, neveu de l'empereur Henri V, n'admettait pas que Spire ou Mayence fussent ailleurs qu'en Gaule, ni qu'on pût franchir le Rhin sans passer du sol germanique sur le sol gaulois. Lorsque les invasions teutonnes eurent violemment rattaché Strasbourg à la couronne germanique, les Strasbourgeois firent pendant sept siècles les efforts les plus grands pour que le lien qui les rattachait à l'Empire fût aussi ténu que possible.

Pendant la longue formation de la monarchie française, les rois de France étaient trop occupés sur la Somme et au Sud pour pouvoir efficacement réclamer la succession des souverains de la Lotharingie qui leur était légitimement dévolue. La Réformation leur en offrit une occasion naturelle. Les Strasbourgeois, menacés dans leur foi par la maison catholique des Habsbourg, se tournèrent vers la France et, comme l'a dit Michelet, « Calvin demeure en tout cas le vrai fondateur de l'influence française en Alsace. Dès 1545, les Strasbourgeois pensèrent à se jeter dans les bras de la France. Par le traité de Westphalie (art. 73, 74 et 79), l'Empire et l'Empereur faisaient cession en faveur de la France de tous les droits qu'ils possédaient en Alsace. »

Malgré toutes les subtilités germaniques, le texte du traité est formel et M. Legrelle montre, par des preuves de toute espèce, que la cession était entière. C'est pour ne pas reculer la signature d'une paix impatiemment attendue que la France consentit à retarder son entrée à Strasbourg.

Dès ce moment, Strasbourg, comme ville libre, avait

vécu, et ce n'est pas un hasard de guerre qui a détruit l'indépendance plus ou moins réelle de la cité, c'est la force de la situation. Lorsque les États sont pauvres et que les machines de guerre sont peu coûteuses, que l'entretien permanent d'une grosse armée est impossible aux nations, comme cela se produisait sous le moyen âge, une petite république enrichie par le commerce peut exister; avec son argent, elle peut lever des mercenaires qui viennent seconder ses bourgeois; mais, lorsque les armées commencent à compter 20,000 ou 30,000 hommes, qu'elles tiennent la campagne pendant des années, qu'elles ont à leur disposition des armes créées dans des fonderies ou des manufactures, la petite république ne peut plus lutter et, surtout si elle se trouve entre deux puissants voisins, si elle occupe un point stratégique important, elle doit succomber et elle tombera entre les mains du peuple avec lequel elle a le plus d'affinités et de rapports. Or, quel que soit le nombre des ponts sur le Rhin, il sera toujours plus facile de venir d'Alsace à Paris qu'à Berlin. C'est là l'histoire de Strasbourg. Les derniers moyens employés pour produire ce dénouement de la crise sont intéressants à étudier, mais ils n'ont fait que faciliter ou retarder un dénouement inévitable.

Une partie du livre de M. Legrelle est destinée précisément à présenter le tableau des derniers moments de la cité strasbourgeoise. On y voit agir un gouvernement fort, mais prudent, vigilant et habile. Depuis le moyen âge, le gouvernement de Louis XIV est le premier qui ait eu de grands ministres, des diplomates habiles, de grandes armées conduites par des héros et qui ait été dirigé par une volonté forte et persévérante. Ce sont les raisons qui ont valu à la France au XVIIe siècle un si grand renom et une si grande influence. Dans la période qui a précédé la réunion de Strasbourg à la France, cette puissance du gouvernement se montre dans tout son jour.

Ce n'est que depuis une trentaine d'années que les

savants allemands ont commencé à découvrir que la réunion de Strasbourg en 1681 n'était que le résultat du vol, de la trahison et de la perfidie. M. Legrelle montre, preuves en main, qu'il n'y a eu que le dénouement inévitable d'une situation, situation qu'a créée le traité de Westphalie. Son livre est une œuvre purement historique, mais ici l'histoire et la vérité sont du patriotisme le plus pur.

Aperçu sur le rôle des astéroïdes inférieurs dans la physique du monde, par F. Chapel, ancien élève de l'École polytechnique. Paris, Fischbacher.

Sous ce titre, un de nos jeunes camarades dont le nom est bien connu des lecteurs de la *Revue,* M. le capitaine Chapel, vient d'exposer des vues originales sur les causes et le mécanisme des grandes perturbations météorologiques, ouragans, cyclones, tremblements de terre, aurores boréales, taches solaires, etc.

Cet ouvrage, duquel l'auteur semble avoir voulu faire comme une sorte d'*Exposé des principes* d'une école météorologique nouvelle, école de jeunes et, disons-le, quelque peu révolutionnaire, est écrit d'une plume ardente et convaincue ; on le sent inspiré par une foi profonde et c'est pour nous un plaisir de le signaler à nos lecteurs qu'il pourra intéresser à divers titres et dont plus d'un trouvera, croyons-nous, dans certaines des doctrines de M. Chapel, l'écho de ses propres idées.

Vers la fin du siècle dernier, un savant allemand, Chladni, établissait dans un mémoire resté célèbre [1], que les espaces planétaires, regardés jusque-là comme remplis uniquement d'une sorte de fluide impalpable ou *éther,* devaient fourmiller d'une innombrable quantité de fragments solides et que ces corps n'étaient autres que ceux qui, venant à rencontrer la terre, se manifestent à nous sous

(1) *Réflexions sur l'origine de diverses masses de fer natif,* 1794.

forme de bolides, d'étoiles filantes et d'aérolithes ; depuis Chladni, les notions relatives à ces corps se sont rapidement développées : on a appris les causes de leur incandescence au moment de leur pénétration dans l'atmosphère, on a scruté leur constitution physique et leurs origines ; on a découvert qu'ils forment autour du soleil d'immenses chaînes paraboliques qui, à la façon des comètes reviennent périodiquement des profondeurs de l'espace dans les régions planétaires et dont certaines sont annuellement rencontrées, à époques fixes, par notre globe ; on a étudié les lois de ces mouvements, précisé les retours et les périodes et quelques physiciens, Erman, Coulvier-Gravier, Sainte-Claire Deville en sont venus à soupçonner que ces corps pourraient bien jouir d'une certaine influence sur le régime de notre planète et intervenir de quelque secrète façon dans le développement des phénomènes météorologiques.

Mais ce n'est que depuis quelques années seulement que cette idée d'une météorologie *cosmique* a pris une forme ouverte, précise et que (chose indispensable à toute innovation qui doit se faire jour à travers les obstacles de la routine), elle a trouvé des champions déterminés et hardis. En 1879, tandis qu'un autre de nos camarades, M. Delauney, capitaine de l'artillerie de marine, se voyait conduit par la statistique des tremblements de terre, à l'idée que le trouble apporté par le passage des planètes (Jupiter et Saturne en particulier), au travers des essaims cosmiques, peut se répercuter sur notre globe et y donner lieu à des accidents météorologiques, le capitaine Chapel, partant d'un autre point de vue, s'appliquait à étudier la rencontre directe des projectiles cosmiques, des *astéroïdes inférieurs*, comme il les appelle, avec la terre et croyait découvrir, dans les circonstances de cette rencontre, la véritable explication des phénomènes sismiques [1]. Poursuivant ses

---

[1] *Physique du monde. — Première proposition.* Versailles, impr. Romee, 1879.

recherches, il arrivait à étendre successivement la même origine à toutes les grandes perturbations, à en expliquer les phases, les relations mutuelles, et le livre qu'il vient de publier, résumé de cette longue et laborieuse étude, a pour objet de montrer grâce à quel curieux mécanisme tous les grands phénomènes naturels, étroitement enchaînés les uns aux autres, peuvent dériver du choc gigantesque et *immédiat* des essaims cosmiques avec les planètes et n'être que le contre-coup de l'incessant et prodigieux bombardement déchaîné de tous les points de l'univers sur notre monde solaire.

On voit toute l'originalité d'une pareille thèse et l'on devine ce qu'il y avait de séduction, pour l'esprit d'un téméraire artilleur, dans cette balistique géante avec l'univers pour champ de tir, les mondes planétaires pour cible et pour projectiles des corps lancés dans le grand espace avec d'inimaginables vitesses (1).

Nous ne suivrons pas l'auteur dans ses hardies déductions, un peu étendues peut-être, nous nous contenterons d'un court emprunt au chapitre final intitulé : *Synthèse du rôle des Astéroïdes,* qui forme comme le résumé de la doctrine et du livre :

« Des cataclysmes inconnus dans les profondeurs insondables du ciel ; des astres invisibles qui se brisent et s'émiettent ; des nébuleuses qui se dissolvent ; et les nuées cosmiques, les essaims d'astéroïdes naissent de ces destructions, disséminés sans loi à travers les grands espaces et vaguant sur des routes indécises, jusqu'à ce que le jeu des gravitations lointaines ou l'attraction de la planète voyageuse les ait accrochés à notre monde. Alors, d'une course progressivement accélérée, ils se précipitent vers les régions solaires, plus serrés, plus denses dans la zone des orbites planétaires, où, éclairés par l'astre radieux, ils

(1) On a calculé que lorsque les astéroïdes pénètrent dans l'atmosphère terrestre ils sont animés d'une vitesse relative de 12 à 72 kilomètres à la seconde. Ces mêmes corps abordent la surface du soleil avec des vitesses de 500 à 600 kilomètres à la seconde.

offrent [illegible] spectacle de la *lumière zodiacale*; peu à peu, ils s'allonge[illegible]t par le mécanisme de la gravitation, se forment autour du foyer commun en *chaînes* immenses qui, suivant une secrète loi, s'étendent sur les orbites des comètes et confo[illegible]dent avec ces astres mystérieux leur marche et peut-être leurs éléments. Ces chaînes viennent-elles à rencontrer la surface du soleil? L'astéroïde, avec sa prodigieuse vite[illegible] [illegible]usieu[illegible] [illegible]taines de kilomètres à la seconde, fa[illegible] dans un [illegible]comparable choc, le fluide photosph[illegible] [illegible]laboussi[illegible]s gigantesques ou *protubérances*; il s[illegible], en calc[illegible]que, au point d'impact, une part de so[illegible] pou[illegible]re la *facule*, puis s'enfonce dans les c[illegible]is [illegible]'astre, laissant derrière lui, à la surfac[illegible]ire profonde de la photosphère où s[illegible]n, [illegible]n passage, des tourbillons de gaz refr[illegible]

« Mêmes effets dans l'atmosphère de notre planète: lorsque l'astéroïde ou le nuage cosmique s'y engage, l'action calorifique se manifeste par l'apparition soudaine *d'étoiles filantes*, de *bolides* ou *d'aurores boréales*; le refroidissement intense de l'arrière engendre, sur la trace du météore, la condensation subite des vapeurs aqueuses en nuages de *grêle* ou de *pluie*, tandis que le trouble mécanique du fluide au point d'impact se traduit par un tourbillon, *trombe* ou *cyclone*, qui promène à la surface du globe la dangereuse énergie de son double mouvement de translation et de giration; en même temps, le frottement de l'astéroïde et des gaz qu'il met en mouvement charge d'électricité les nuages et l'atmosphère; l'électricité des nuages déchaîne l'*orage*, la *foudre*; elle s'accumule dans l'atmosphère sur le passage du météore qui par influence sur le sol et le charge d'électricité contraire; de ce désequilibre naissent les soubresauts du sol, les éruptions volcaniques et cent phénomènes divers à expliquer, jusqu'à ce que la neutralisation s'effectuant soudaine, instantanée, développe son terrible choc et [illegible] le [illegible]

« Enfin, l'atmosphère, profondément troublée dans ses conditions physiques, dans sa composition, se souille de principes nocifs, s'emplit d'organismes infectieux et engendre les constitutions épidémiques.

« Et toutes ces perturbations, tous ces phénomènes étroitement unis, s'accompagnant mutuellement, suivant les mêmes lois de périodicité, se groupant sur les mêmes époques, les mêmes lieux et s'annonçant par les mêmes signes : la corruscation du ciel et, en quelque mesure, l'apparition des comètes.

« Tel est, dans ses traits essentiels, le rôle des astéroïdes : ainsi se résume le jeu de cette force prodigieuse et brutale qui semble jetée par l'Esprit du mal au travers de notre monde pour en fausser les admirables ressorts et en troubler éternellement le grandiose équilibre. »

Certes, nous n'oserions affirmer que l'ingénieuse théorie qui vient d'être exposée dans sa substance, soit l'expression complète et certaine de la vérité et nous pensons avec l'auteur qu'il faut, « pour éclairer des idées et les traduire en lois définitives, l'aide indispensable du temps, le secours d'une discussion rigoureuse, profonde, l'appui d'une longue et laborieuse observation ». Toutefois, on peut prévoir dès maintenant que la météorologie et la physique du globe gagneront à diriger leurs investigations de ce côté et il est possible déjà d'entrevoir le jour où, par une juste réciprocité, l'astronome, le physicien, qui ont enseigné à l'artilleur la mécanique de ses armes rayées, lui empruntéront à leur tour une partie de sa balistique pour l'appliquer à l'étude des grands phénomènes de la nature.

En attendant, nous engageons vivement nos lecteurs à se pénétrer des idées du capitaine Chapel et à lui prêter l'appui de leurs réflexions et de leurs observations personnelles, ne fût-ce que pour ôter à notre camarade tout prétexte au vœu menaçant qui termine son intéressante étude :

« Que si, insensible aux menaces d'un avenir prochain, indifférent aux troubles de l'heure présente, on refuse à

mes propositions l'aumône d'un peu de discussion, je me souviendrai de Chladni, comme lui j'attendrai que la nature, dévoilant tous ses ressorts dans une crise suprême, vienne au secours de mes faibles arguments et je me consolerai d'une triste indifférence avec la pensée que j'ai rigoureusement obéi à cette admirable règle des *Principes :*

« *Causas rerum naturalium non plures admitti debere quam quæ et veræ* [illegible] *is explicandis sufficiant.* »

NÉCROLOGIE

M. Lespinats, chef d'escadron au 13e régiment d'artillerie.

M. le commandant Lespinats (Frédéric-Alexandre), né à Hesdin (Pas-de-Calais) le 23 mars 1832, était entré au service à 17 ans. Après avoir pris part à la guerre d'Italie comme adjudant d'une batterie de parc, il fut nommé sous-lieutenant adjoint au trésorier dans son régiment, le 24 mai 1860. Devenu lieutenant à la compagnie d'ouvriers d'Alger, M. Lespinats fut décoré en 1868 et passa capitaine en 1869. C'est d'Afrique qu'il partit pour la guerre de 1870, attaché au parc du deuxième corps. Après avoir pris part à la répression de l'émeute de la Commune, le capitaine Lespinats retourna en Algérie. Chef d'escadron le 4 novembre 1881, le commandant Lespinats fut un an sous-directeur à Perpignan, mais en 1882 il revint en Algérie prendre le commandement des batteries détachées dans la province d'Oran. C'est là qu'il est mort le 21 novembre 1883.

M. le commandant Lespinats était décoré de l'ordre du Nichan-Iftikar et de la médaille de la Valeur militaire de Sardaigne.

M. le lieutenant-colonel Blavier.

M. le lieutenant-colonel Blavier (Arthur-Théodore) était né à Montjean (Maine-et-Loire) le 6 octobre 1828. Entré à l'École polytechnique en 1848 et à l'École de Metz en 1850, il passa ses années de lieutenant en 2e dans le régiment de pontonniers ; comme lieutenant en 1er, il servit dans le 4e régiment. Il revint aux pontonniers comme capitaine en 2e, le 14 mars 1859 et prit part avec eux à la guerre d'Italie ; à son retour en France, il resta à la direc-

tion de Paris jusqu'en 1867 et prit en 1868 le commandement d'une batterie du 13e régiment, avec laquelle il combattit sous Metz. Chef d'escadron au même régiment en 1873, le commandant Blavier venait d'être nommé lieutenant-colonel et sous-directeur à Lyon, lorsqu'il fut frappé d'une attaque d'apoplexie en chemin de fer. M. le colonel Blavier est mort à Angers le 19 novembre 1883. Il était cheva[illegible] gi[illegible] nneur depuis le 30 mars 1865 et offi[illegible] or[illegible] puis le 12 juillet 1880. Il avait reçu, [illegible] de [illegible] rre d'Italie, la médaille de la Valeur [illegible] ne Sara[illegible] ne.

Le gérant, Ch. Norberg.

BIBLIO 2e REG. VE

TACTIQUE

DE LA

DÉFENSE DES PLACES

COMMENTAIRE DU CHAPITRE IV DU TITRE XVII

DU RÈGLEMENT SUR LE SERVICE DES ARMÉES EN CAMPAGNE

du 26 octobre 1883

I. — Nécessité d'un exposé des règles tactiques de la défense des places.

Le règlement du 26 octobre 1883 sur le service des armées en campagne définit, dans le chapitre IV du titre XVII, les principes généraux de la défense des places sous une forme extrêmement succincte. Il ne mentionne que les traits principaux de cette sorte de guerre, ainsi que les devoirs et surtout les responsabilités particulières qu'elle entraîne ; celles-ci sont pourtant d'une gravité telle, qu'elles demanderaient à être quelque peu dégagées par l'exposé d'une ligne de conduite formelle et de règles précises dont l'application soit une garantie pour le commandement. Actuellement, le conseil d'enquête spécial qui doit être consulté sur la perte d'une place n'a d'autres éléments d'appréciation que le devoir et l'honneur, données un peu vagues, — des instructions particulières qui peuvent n'être pas envoyées ou ne pas parvenir — et enfin la destruction du matériel, satisfaction posthume qui n'a aucun rapport avec la valeur utile de la défense. Ce tribunal a de sévères devoirs, et il n'a pourtant pas de *criterium* qui lui permette d'émettre son *avis motivé* d'après la comparaison du journal du siège avec les principes d'une méthode rigoureuse.

Les hésitations qu'une rédaction très sommaire peuvent imposer au commandement, prennent un caractère inquiétant par la nature de la guerre des places et par la composition du personnel qui est appelé à y prendre part. En effet, les besoins de la défense mettront souvent des officiers d'un grade peu élevé dans un état complet d'isolement sans qu'ils puissent espérer qu'ils recevront toujours à temps des instructions ou des ordres pour les éclairer sur leur conduite et pour couvrir leur responsabilité. De plus, à l'inverse de ce qui doit se passer dans la guerre de campagne, l'armée active ne fournira aux troupes des places qu'une faible partie de leurs effectifs. Il arrivera que des officiers peu habitués aux obligations militaires se trouveront subitement mêlés aux opérations les plus actives et aux délibérations du conseil de défense ; il arrivera aussi qu'officiers et troupes, beaucoup moins rompus au service de guerre que ceux de l'armée active, auront à supporter une situation qui sera souvent des plus dures. Ainsi, en comparant les conditions de la défense des places à celles des opérations en rase campagne, on doit reconnaître que les responsabilités y seront plus rigoureuses, tandis que le commandement y sera moins fortement organisé et le personnel moins exercé. On en conclura sans doute à l'utilité d'un règlement spécial assez complet pour prévenir les malentendus ou les faiblesses, règlement qui devrait être répandu à profusion, surtout lors des convocations de l'armée territoriale et pendant les manœuvres de forteresse.

En attendant un document de cette sorte, il n'est pas inutile de présenter un commentaire au chapitre succinct que le règlement du 26 octobre 1883 a consacré à cette partie du service en temps de guerre et d'indiquer ainsi les principales dispositions qu'il y a lieu de recommander. L'arme de l'artillerie a, pour son compte, formulé des règles techniques qui supposent souvent une entente avec les autres armes, bien que celles-ci ne soient pas encore

dotées de prescriptions analogues. Le chapitre XIV de l'*Aide-mémoire d'artillerie* entre dans le détail des procédés à employer en pareil cas, mais il demande une révision ou plutôt un complément sur plusieurs points, notamment en ce qui concerne les batteries intermédiaires, les batteries annexes et l'organisation du tir telle qu'elle a été adoptée en date du 25 août 1882. Ces lacunes ont été sommairement comblées dans l'instruction du 4 septembre 1883 sur le service des commandants de l'artillerie en temps de guerre. Ces documents gagneraient à être commentés et surtout à être unifiés par un règlement tactique destiné aux autres armes, condition indispensable pour établir le concours de toutes les troupes pendant la durée des opérations.

Et tout d'abord, existe-t-il une tactique de la défense des places? On serait tenté d'en douter si on ne tenait compte que de l'extrême concision des prescriptions existant jusqu'ici à ce sujet; cependant, la mention de *règles* est formelle à l'article 220 du décret du 23 octobre 1883 sur le service dans les places. De plus, le règlement sur le service en campagne (titre XVI) développe avec assez de détails la marche des opérations dans un siège. Cette rédaction constitue un véritable exposé de la tactique de ce genre de guerre. Or, il paraîtra évident que l'existence de règles précises pour l'attaque entraîne fatalement celle d'une méthode non moins nette pour la défense, puisque les diverses phases de celle-ci, soumises comme elles le sont à la marche des opérations de l'ennemi, donnent moins de place à l'initiative et au choix du terrain et peuvent par conséquent se déterminer à tout instant avec plus de rigueur. C'est ainsi du reste qu'on comprenait les choses au temps où la guerre de place avait une importance capitale, importance qui s'est trouvée amoindrie il y a près d'un siècle par l'adoption de nouvelles combinaisons stratégiques, mais qui pourrait bien revenir de circonstance aujourd'hui, où la préparation à la guerre se poursuit avec

une précision presque égale dans toute l'Europe et permet de prévoir en partie les mouvements qui suivront la mobilisation. Les perfectionnements des armes à feu et la création des places à forts détachés qui en a été la conséquence, ont eu pour résultat d'augmenter considérablement la zone d'action de la défense ; si la lutte d'artillerie doit offrir des épisodes fort importants, on ne peut nier qu'il y ait généralement place à d'autres combinaisons et qu'il soit nécessaire d'établir pour toutes les armes, une marche méthodique des opérations, c'est-à-dire un ensemble de règles tactiques qu'il importe d'exposer.

La tactique de la guerre de place consiste, en somme, à entraver le plus possible les entreprises successives de l'ennemi. Cette formule est suffisante pour que de chaque période de l'attaque, on puisse déduire rigoureusement les procédés à employer pour la défense.

II. — Tactique pendant l'investissement.

Pendant la période qui précède le siège proprement dit, la défense a le devoir de lutter pour s'opposer à l'établissement de l'ennemi autour de la place et aussi celui de chercher à connaître ses projets ; son terrain d'action est encore suffisamment vaste pour permettre des opérations offensives qui auront pour effet de briser le premier élan de l'assiégeant et d'aguerrir ses troupes, mais sans qu'elle se laisse entraîner en dehors des limites de la place dont la conservation est le seul objectif à poursuivre.

Pour cela, dès que la marche du corps d'investissement est signalée, la défense doit s'établir avec les troupes mobiles sur les avancées de la place en prenant des positions extérieures ; les unes, les plus lointaines, qu'on peut appeler positions d'observation, doivent aider à refouler les éclaireurs de l'ennemi sur ses têtes de colonne de manière à reconnaître sa marche ; les autres, ou positions d'attaque,

sont destinées à servir de base au combat offensif contre les colonnes ennemies pendant leur déploiement, opération qui permettra de vérifier les renseignements antérieurs. Il est de règle que jamais le gouverneur ou le commandant d'un fort isolé ne dirige lui-même les sorties. Pendant la défense d'une position, on doit toujours préparer la défense et le champ de tir des positions plus rapprochées de la place.

Positions d'observation. — Leur distance aux forts, variable suivant la nature du pays, sera généralement supérieure à la portée extrême du canon (de 10 à 15 kil.), sauf en terrain très couvert où la retraite des troupes engagées serait ainsi compromise. Elles doivent être choisies de manière à commander les voies de communication principales et à s'appuyer sur des obstacles naturels renforcés au besoin par quelques travaux expéditifs. On doit y envoyer toute la cavalerie disponible et la faire soutenir par des détachements d'infanterie munis d'outils, accompagnés de sapeurs du génie et transportés dans des voitures de réquisition ; on y adjoindra des batteries mobiles traînant des canons de campagne du calibre lourd (de 90 ou de 7). Ce réseau doit être tendu tout autour de la place avec laquelle il doit communiquer au moyen de lignes télégraphiques de campagne ; il aura sa plus grande densité dans la direction la plus probable de l'arrivée de l'ennemi ; sa réserve se tiendra de ce côté à égale distance des forts et des postes avancés. Le service y consistera à terminer l'évacuation des bouches inutiles dans la direction fixée, à faire refluer vers la place les vivres, animaux, fourrages, voitures qu'on pourra saisir, à empêcher les habitants de sortir sans permission du périmètre occupé et à recueillir par tous les moyens possibles les renseignements concernant les forces et les projets de l'ennemi. Dès que la présence de celui-ci sera signalée, on tendra des embuscades à ses premiers éclaireurs, puis on cherchera à percer le rideau de son service d'exploration ; enfin, on se défendra contre les avant-gardes en évitant de s'engager à fond. Les prison-

niers seront sommairement interrogés et immédiatement conduits à l'état-major de la place ; on devra s'en procurer le plus possible, dans des directions différentes, des diverses armes et des divers corps. Suivant la nature du pays, la réserve défendra les positions menacées soit de front, soit, ce qui est préférable, par des attaques de flanc. Quand la retraite sera nécessaire, on la conduira lentement, autant que possible de nuit, et dans une direction qui soit de nature à égarer l'ennemi et à le forcer à se désunir.

Positions d'attaque. — Dès que le contact est établi, le commandement, qui avait dû jusque-là disséminer quelque peu le gros des troupes de la défense mobile pour en faciliter la nourriture et le cantonnement, fait occuper avec la plus grande rapidité les positions d'attaque, en portant la réserve dans la direction où l'ennemi paraît s'avancer. Des détachements tirés des garnisons permanentes des forts relieront ces troupes à la place. Ces positions doivent être choisies de manière à commander les chemins parallèles au périmètre de la place et à se trouver aux environs de la portée extrême des bouches à feu (de 6 à 9 kil.) ; cette distance étant telle qu'on ne doive en espérer une protection efficace que dans des cas particuliers, elles devront se suffire à peu près à elles-mêmes pendant la durée temporaire de leur occupation. Elles seront donc assez fortement retranchées, les travaux ayant pu être préparés plusieurs jours à l'avance ; les villages sur lesquels elles s'appuieront, les fermes, parcs, clôtures, etc., seront sommairement mis en état de défense, les lisières des bois seront protégées par des abatis et par des tranchées-abris ; le terrain découvert sera occupé par de petits ouvrages de campagne, munis au besoin d'un double étage de feux et en avant desquels on tendra des réseaux de fil de fer. On préparera aussi en arrière des dépôts de cartouches ; ces défenses se prolongeront sur les flancs jusque vers les points où se retirera la cavalerie pendant le gros de l'action. Le service télégraphique y sera organisé dès les premiers travaux.

Ces positions devant servir de base à des actions offensives, on devra pouvoir en déboucher facilement. Elles sont destinées à livrer des combats à l'ennemi pendant qu'il opère son déploiement; à moins d'une infériorité numérique ou morale bien constatée, on ne devra pas hésiter à attaquer les colonnes ennemies pendant leurs marches de flanc; on devra chercher aussi à enlever les avant-gardes. C'est à cette période de la défense que l'infanterie est appelée à rendre les services les plus brillants : la rapidité de ses mouvements et son audace peuvent produire des résultats importants. La cavalerie continuera son service sur les flancs des colonnes, puis sur ceux des positions; le génie aura à y exécuter des travaux de mise en état de défense. Quant à l'artillerie, elle devra prendre une grande part à ce genre d'opérations; elle enverra ses batteries de campagne avec les troupes de première ligne, mais elle s'établira surtout solidement aux abords des positions, dans des batteries fixes armées de pièces de campagne et aussi de moyen calibre; les épaulements ne seront que peu revêtus, à demi enterrés, masqués le mieux possible; les plates-formes seront construites sommairement, en matériaux de circonstance (rails, traverses, bois de démolition, etc.,); les moyens d'évacuation du matériel et les dépôts de munitions doivent avoir été préparés à l'avance. En général, la concentration des troupes et du matériel sur le point important se fera pendant la nuit qui a suivi le combat dans lequel l'ennemi a soutenu ses têtes de colonne. Une attaque de cette sorte ne doit pas être poussée à fond, car elle exigerait l'éloignement des troupes de la défense mobile et pourrait compromettre le sort de la place; en cas de succès, on devrait, par des mouvements latéraux, tenter de couper les colonnes ennemies et de les rabattre sur la place. La défense de ces positions doit être assez prolongée pour qu'on connaisse exactement la zone de terrain que l'assiégeant veut occuper, circonstance qui doit révéler son point d'attaque.

Les progrès qui ont été réalisés dans le tir de l'infanterie permettront de donner à cette défense un caractère exceptionnel de ténacité ; d'une part, en effet, des tireurs masqués derrière de minces levées de terre peuvent produire un tir très efficace contre ses colonnes d'attaque s'avançant à découvert, et de l'autre, de petits groupes peuvent fournir des feux lointains contre des troupes massées avant leur attaque. On a tout lieu de penser que des combats livrés sur des positions organisées à l'avance devront exiger de l'ennemi des efforts très sérieux et lui inspirer une prudence qui l'empêchera de pousser trop hardiment les opérations du siège.

III. — Tactique pendant les premiers travaux du siège.

Pendant que l'assiégeant s'installe dans ses lignes d'investissement, la défense doit s'établir sur les avancées des forts pour troubler les opérations préliminaires de l'ennemi, gêner ses transports et ses convois, interrompre ses travaux de défense et de construction de batteries, désorganiser ses parcs et ses dépôts, etc.

Positions de résistance. — C'est dans la zone qui s'étend entre les lignes ennemies et les forts, c'est-à-dire à une distance de ceux-ci variant de 2 à 4 kil., que devront être choisies les positions d'où l'on pourra inquiéter l'ennemi et lancer de fortes reconnaissances sur ses travaux ; on sera ainsi sous la protection immédiate du canon des forts et par conséquent à l'abri d'échecs graves. Comme ces positions gêneront singulièrement l'assiégeant dès qu'il voudra procéder à l'installation définitive de ses parcs et à la construction de ses batteries de 1re période, elles devront être occupées solidement et défendues avec toutes les ressources de la fortification passagère : on devra surtout faire un grand emploi des lignes de fil de fer qui garantissent bien contre les surprises, surtout pendant la nuit. En général, la clef de la position sera occupée par un ouvrage de campagne d'assez fort relief dont la prise devra néces-

siter un véritable assaut et dont les abords seront protégés par des batteries de moyen calibre, dissimulées le mieux possible et abritées derrière des épaulements épais ; le matériel en sera fourni par la réserve générale. Les dépôts de munitions seront protégés au moyen de palissades et de blockhaus.

Ces positions seront organisées de manière à ce qu'on puisse en déboucher facilement, et exécuter ainsi de fortes reconnaissances qui seront de véritables sorties suivant les effectifs dont on dispose. Ces sortes d'opérations peuvent conduire à des combats plus ou moins importants sans que jamais on se propose de s'avancer tout à fait en rase campagne. La trouée, fût-elle torrentielle, n'est pas à proprement parler du ressort de la tactique, puisqu'elle conduirait à aventurer des troupes sans base d'opération, sans vivres, presque sans munitions, dans un pays occupé par l'ennemi : elle doit toujours aboutir à un désastre, à moins qu'on ne soit bien certain que les forces de l'adversaire sont absolument désorganisées et à moins aussi qu'on n'ait reçu la mission d'en disperser les tronçons. Les sorties heureuses, sans franchir les abords des places, pourront être néanmoins fécondes en résultats ; elles permettront en effet de détruire le matériel, les approvisionnements, les parcs, de faire sauter les ponts, de faire mettre bas les armes à des fractions de troupes, en un mot, de placer l'assiégeant dans la situation la plus critique. La position enveloppée, quand on n'est pas serré de trop près, ce qui est le cas des places à forts détachés lors de l'investissement, offre cette supériorité sur celle de l'assiégeant qu'elle permet de masser des troupes très rapidement sur un point quelconque et de prendre l'initiative d'une action énergique avant que l'adversaire ait pu opérer sa concentration. On devra profiter largement de cet avantage pour livrer des combats presque incessants, tantôt sur un point, tantôt sur un autre, soit qu'on trouve une occasion favorable, telle que l'arrivée d'un convoi dans les lignes ennemies, le départ

d'une partie des troupes préposées à leur garde, la découverte de travaux menaçants sur quelque point, soit qu'on soit résolu à enlever les parcs, soit même qu'on se propose uniquement pour but de tenir l'assiégeant en éveil ; la crainte de sorties continuelles le forcera, en effet, à tenir sur pied en permanence une grande partie de ses forces et lui occasionnera une fatigue considérable, tandis que l'assiégé ne mettra en ligne que les effectifs strictement nécessaires à ses projets. En outre des sorties, la défense peut encore inquiéter l'ennemi par le tir à longue portée sur les parcs, les convois, les points où doivent passer les colonnes, etc. ; pour cela, à l'abri des positions de résistance, elle établira des pièces de moyen et même de gros calibre, sur des plates-formes volantes, sans épaulements, qu'on se contentera d'abriter derrière des couverts ou même, au besoin, derrière des palissades. Quand on connaîtra quelque circonstance où l'on ait des chances de produire un résultat utile, on organisera un tir convergent et à outrance de toutes les batteries de cette sorte sur les objectifs désignés.

La conduite du tir à longue portée et celle des sorties nécessitent un service de renseignements largement organisé, sous peine de gaspiller les munitions et de causer des pertes inutiles. L'investissement terminé, on ne pourra généralement plus communiquer au dehors que par le télégraphe optique ; et encore, beaucoup de places seront-elles privées de ce mode de transmission. En tous cas, il sera indispensable d'organiser un système d'observatoires permettant de déterminer exactement les emplacements des parcs, des dépôts intermédiaires, des cantonnements, le système de transports de l'assiégeant, le moment où les travailleurs sont relevés, etc. Si on doit admettre que les points élevés, tels que hautes maisons, clochers, arbres, etc., seront mis à contribution, on devra aussi tirer largement parti des ballons captifs, qui seront une source précieuse de renseignements. Les observateurs seront reliés

en permanence à l'état-major par le téléphone ; au besoin, ils reporteront *de visu* sur des fragments de carte, les points qu'ils ont à signaler : des officiers d'artillerie et du génie seront chargés fréquemment de ce genre de service, qui devra fonctionner sans interruption. De nuit, les positions où l'on sait que la construction des batteries de première période doit être entreprise, seront éclairées par tous les moyens possibles ; l'emploi de la lumière électrique paraît devoir donner des résultats exceptionnels, surtout à l'aide des locomobiles qui permettront de déplacer fréquemment les foyers lumineux et par conséquent d'échapper au tir de l'ennemi. Dès qu'une certaine activité aura été signalée dans les batteries de siège en construction, on devra diriger sur ces points un tir nourri, bien qu'intermittent, surtout en obus à balles ; l'emploi des procédés actuels de pointage indirect permettra d'exécuter ce tir dans les forts, pendant la nuit ; autant que possible, de petites sorties préparées dans l'obscurité, devront être dirigées sur ces travaux au point du jour ; si elles réussissent, elles bouleverseront les travaux de leur mieux ; si elles échouent, l'infanterie en se retirant pourra gêner encore longtemps les travailleurs à l'aide de feux à longue portée.

(*A suivre.*)

E. JOURDY,
Capitaine d'artillerie
Commandant l'artillerie de l'arrondissement de Champigny.

ÉTUDE THÉORIQUE

DES

OBUS A BALLES

La théorie et l'expérience s'accordent à démontrer que les meilleurs shrapnels sont ceux dont l'ouverture de la gerbe est petite (12° à 16°), tandis qu'il est avantageux, pour les obus destinés au tir percutant, que les éclats aient une grande dispersion. C'est à cette condition seulement qu'ils peuvent avoir encore une certaine efficacité aux grandes distances.

Toutes les artilleries ont ainsi été amenées à placer dans leurs coffres de campagne des projectiles de deux modèles, en quantité variable. Mais, quelle que soit leur proportion, correspondra-t-elle à tous les besoins? Ne se trouvera-t-il pas des circonstances où une batterie n'aura plus à sa disposition que des obus destinés au tir percutant, quand des projectiles fusants seraient plus utiles?

Il serait certainement préférable que tous les projectiles de campagne pussent être de la même espèce.

Il faudrait évidemment pour cela qu'ils fussent armés d'une fusée à double effet.

Au delà de la distance de 2 500 mètres, on ne peut guère compter sur une grande efficacité d'un projectile percutant, même dans le cas où le sol est favorable au ricochet; d'ailleurs, à cette distance les shrapnels, qui leur sont incontestablement supérieurs, pourront sans doute être toujours employés; en effet, les batteries seront alors peu inquiétées par la mousqueterie, et il sera moins pressant d'agir par un feu rapide sur le moral de l'ennemi; les servants auront le calme, le sang-froid et le temps nécessaires pour la préparation des projectiles.

Il semble même qu'on pourrait admettre, pour la même raison, que le tir fusant devrait seul être employé à partir de 2 000 mètres environ.

Quelle serait jusqu'à cette distance l'efficacité dans le tir percutant d'un projectile destiné au tir fusant? et, si l'ouverture de la gerbe est petite, produira-t-il moins d'effet que si cette ouverture était grande?

Il est intéressant de faire à ce point de vue une étude théorique des projectiles chargés avec des balles de plomb; nous leur donnerons, quand ils agiront comme percutants, le nom d'*obus à balles,* en usage déjà pour le matériel de 5 et de 7 (1), et nous réserverons le nom de *shrapnels* aux projectiles éclatant en l'air.

CHAPITRE PREMIER.

EFFETS DES OBUS A BALLES.

I. — Projectile étudié.

Nous avons adopté, pour l'étude théorique des obus à balles, un projectile que nous avons étudié déjà comme shrapnel(2); c'est un obus de 90 millimètres pesant 8 kilogr. et contenant 226 balles en plomb de 15 grammes.

En appliquant le calcul à la recherche de la forme initiale de la gerbe, on trouve que, dans le cas où la charge placée suivant l'axe du projectile est assez forte pour augmenter la dispersion des balles résultant de la rotation, il doit exister au centre de la gerbe un cône privé de balles. Nous avions par suite été conduit, dans l'étude des shrapnels, à classer ceux-ci en shrapnels à gerbe pleine et shrapnels à vide central.

---

(1) On sait que les obus à balles de 5 et de 7 sont armés exclusivement de la fusée Budin.

(2) Voir la *Revue d'artillerie,* livraisons d'août et octobre 1881.

Mais on doit remarquer que, pour qu'il en soit ainsi, il faut supposer que l'axe du projectile coïncide, au moment de l'éclatement, avec la tangente à la trajectoire ; sans cela, la composition de la vitesse, tangentielle à la trajectoire, avec la vitesse perpendiculaire à l'axe du projectile, dont les balles sont animées au moment de l'éclatement, tend à faire disparaître tout vide central.

Quand un projectile ricoche, il y a, sinon toujours, au moins souvent, déviation de son axe par rapport à la direction du mouvement, et quand il se relève, c'est-à-dire au moment de l'éclatement, il y a rarement coïncidence, partant rarement un vide central. Il y a seulement variation dans l'ouverture de la gerbe et dans la répartition des balles autour de la tangente à la courbe du ricochet.

Nous admettrons donc qu'il n'y a pas de vide central pour les obus percutants, et nous étudierons comparativement deux obus à balles, dont l'ouverture moyenne de la gerbe serait pour l'un de 15° et pour l'autre de 36°. Nous supposerons également que cette ouverture est indépendante de la distance.

Le premier sera désigné sous le nom d'obus à gerbe étroite et le second sous celui d'obus à gerbe ouverte.

II. — Méthode employée.

L'angle de relèvement d'un projectile est toujours plus grand que son angle d'incidence et sa vitesse, après le ricochet, est plus petite qu'au moment où il touche le sol. L'un et l'autre sont variables avec la nature et l'inclinaison du terrain au point de chute.

Il est impossible d'apprécier *à priori* quelle est leur influence dans des circonstances moyennes, et aucune expérience ne permet, à notre connaissance, de la déterminer.

Nous attribuerons donc à l'angle de relèvement et à la vitesse, au moment de l'éclatement, les valeurs données par les tables de tir pour l'angle de chute et la vitesse restante

à la distance considérée. Il sera facile de voir ce que deviendraient les résultats et comment se modifieraient les conclusions obtenus, si on faisait varier ces deux valeurs.

La méthode de calcul du capitaine Siacci a permis d'obtenir rapidement, pour chaque distance d'éclatement du projectile, des courbes donnant, en fonction des portées des balles, leur angle de départ, leur angle de chute et leur vitesse restante. Il était facile d'en déduire la trajectoire d'une balle quelconque et les éléments nécessaires pour évaluer l'effet utile d'un obus à balles.

En général, l'éclatement a lieu à des hauteurs variables au-dessus du sol ; nous supposerons néanmoins qu'il se produit à son niveau, et nous verrons ensuite que cette hypothèse ne change rien aux conclusions à tirer de cette étude.

III. — Nombre de balles utiles.

Des considérations, qu'il paraît superflu de reproduire ici, ont conduit, dans l'étude théorique des shrapnels, à admettre qu'une balle en plomb de 15 grammes doit, pour être meurtrière, posséder une vitesse de 110 mètres. Cette condition sera également regardée comme nécessaire dans le cas d'un obus à balles.

En recherchant, à l'aide de la méthode de calcul Siacci, dans quel cas cette condition est remplie au point de chute, on trouve qu'elle n'est satisfaite que pour les balles dont l'angle de départ est inférieur à 3°20′, quand le point d'éclatement est à 1000 mètres, et à 3°40′ quand il est à 2000 mètres.

Ces angles limitent la région de la gerbe dont les balles peuvent être regardées comme utiles. En effet, une partie des balles, qui sont en dehors, reste dans le sol au point d'éclatement, et celles qui ont un angle de départ considérable ne peuvent être efficaces qu'à une très petite distance ; elles concourent à cribler un panneau, si l'obus éclate tout près, mais n'augmentent pas le nombre des files touchées.

La portée d'une balle, ayant l'angle de départ limite, est de 560 mètres dans le premier cas et de 520 dans le second.

Si on suppose que les balles sont uniformément réparties à l'intérieur de la gerbe, le rapport du nombre des balles du projectile au nombre des balles utiles, est sensiblement égal au rapport de la surface de la section droite du cône-enveloppe de la gerbe, à la surface déterminée sur cette section par la trace de la région des balles utiles.

C'est à l'aide de ces rapports qu'on a obtenu les résultats du tableau suivant.

DISTANCE du point d'éclatement.	OUVERTURE de la gerbe.	NOMBRE de balles utiles.
mètres.	degrés.	
1 000	11	65
	36	28
2 000	15	61
	36	28

On voit par ce tableau que, jusqu'à 2000 mètres, le nombre des balles utiles est sensiblement en raison inverse de l'ouverture de la gerbe.

Cette loi peut évidemment être admise tant que les balles utiles appartiennent au centre de la gerbe ou sont voisines du centre ; on peut donc dire qu'elle est vraie, tant que l'angle de relèvement ne dépasse pas les deux tiers de la demi-ouverture de la gerbe la plus étroite (parmi celles qui sont considérées).

IV. — Obus à gerbe étroite et obus à gerbe ouverte.

Les balles utiles des projectiles que nous étudions se trouvent, au point de vue balistique, à peu près dans les mêmes conditions, leur nombre représente l'effet utile total de chacun d'eux, si on admet, comme on l'avait fait dans l'étude théorique des shrapnels, que l'effet utile total est

égal à la somme des zones dangereuses de toutes les balles. Mais on peut être tenté d'y faire entrer un autre facteur et se demander si, après tout, le nombre de files touchées ne serait pas, dans la pratique, plus considérable avec une gerbe ouverte qu'avec une gerbe étroite.

Dans le tir à 1000 et à 2000 mètres, la surface sur laquelle se répartissent les points de chute des balles utiles, peut être assimilée à un secteur de cercle, ayant son sommet au point d'éclatement et dont l'angle serait égal à l'ouverture de la gerbe.

Il en résulte que le danger couru en chaque point de la surface battue, est en raison inverse du carré de l'ouverture de la gerbe, et que, si on tire contre un but ayant une faible largeur, tel qu'une pièce en batterie, une tête de colonne ou l'un de ces groupes de quelques hommes qui sont recommandés dans la marche en avant de l'infanterie, le nombre des atteintes sera plus de 4 fois plus considérable avec un obus de 15° qu'avec un obus de 36°, dans le cas où la distance du point d'éclatement au but serait assez petite pour que la largeur de la gerbe de 15° fût égale à celle du but ou lui fût supérieure. Cette distance serait donc de 10 mètres pour un but de $2^m,50$ de large.

On peut objecter à cela que la chance d'atteindre un but étroit diminue avec la largeur de la surface battue. Mais la justesse en direction des pièces est telle, qu'il y a peu d'écarts à craindre, et si l'on fait entrer en ligne de compte l'effet moral, l'avantage de la gerbe étroite devient encore plus sensible.

Sa supériorité ressort d'ailleurs de la suite de cette étude.

V. — Étude de la gerbe à 1 000 mètres.

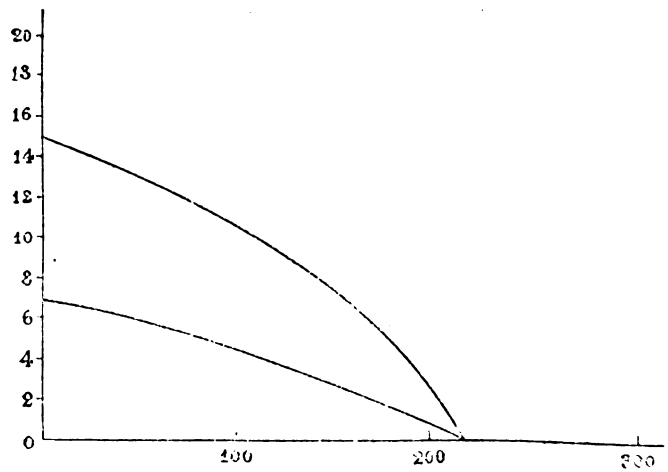
De la courbe des angles de projection et de celle des angles de chute des balles utiles, calculés en fonction des portées, nous avons déduit la courbe des hauteurs des sommets des trajectoires et quelques-unes des trajectoires

de balles utiles. L'examen de toutes ces courbes conduit aux résultats suivants.

Le nombre de balles qui ne s'élèvent pas au-dessus de 1 mètre, est de 15 pour l'obus de 15° et de 6,5 pour l'obus de 36°; leurs points de chute sont compris entre 0 et 220 mètres. Ces nombres seraient de 24 et de 10,5 balles pour une hauteur de 2 mètres et leurs points de chute se trouveraient entre 0 et 310 mètres.

Ces balles peuvent être dites rasantes pour un but soit de 1 mètre, soit de 2 mètres.

Les courbes, représentées ci-dessous, ont pour ordonnées le nombre de ces balles qui atteindraient un panneau de 1 mètre de hauteur et de l[illegible]eur indéfinie, placé à une distance du point d'éclatement [illegible]le à l'abscisse de la courbe. L'aire de chaque courbe représente la somme des zones dangereuses des balles rasantes de l'obus correspondant. Cette somme est de 1 930 pour l'obus de 15° et de 825 pour l'obus de 36°.



Ces courbes permettent d'obtenir une première évaluation de l'effet produit par les deux projectiles, et d'établir entre eux une comparaison approchée; mais si l'on désire avoir le rendement complet de chacun, il faut aller plus

loin et tenir compte de toutes les balles, près du point d'éclatement, et de la partie de la trajectoire des balles *utiles*, voisine du point de chute.

On y arrive en construisant, pour toutes les balles, des courbes semblables à celles qui sont représentées ci-dessus ; le format de la *Revue* ne permettrait pas de les reproduire à une échelle suffisante ; on peut en déduire le tableau suivant :

Tableau comparatif de l'effet produit à 1000 mètres par un obus à balles à gerbe étroite et un obus à gerbe ouverte

Largeur d'une file : 60 centimètres.

DISTANCE du panneau au point d'éclatement.	OBUS A GERBE ÉTROITE.					OBUS A GERBE OUVERTE.				
	Largeur de panneau battue.	Panneau de 1 mètre de haut.		Panneau de 2 mètres de haut.		Largeur de panneau battue.	Panneau de 1 mètre de haut.		Panneau de 2 mètres de haut.	
		Balles atteignant le panneau.	Files touchées.	Balles atteignant le panneau.	Files touchées.		Balles atteignant le panneau.	Files touchées.	Balles atteignant le panneau.	Files touchées.
mètres.	mèt.					mèt.				
20	5,3	64	8,8	132	8,8	13	27,5	21,5	59	21,5
30	7,9	46	13	77	13	19,5	19,7	19,7	33	33
40	10,6	30,5	17,5	58	17,5	26	13	13	26	26
50	13,2	25,7	22	49	22	32,5	11	11	21,8	21,8
75	19,8	17,5	17,5	33	31,5	48,5	7,5	7,5	13,5	13,5
100	26,5	12,5	12,5	21,5	21,5	65	5,5	5,5	10	10
150	39,5	8	8	16	16	97	3,5	3,5	7	7
200	53	5,5	5,5	13	13	130	2,5	2,5	5,5	5,5
300	79	4	4	8,5	8,5	195	2	2	4	4
400	106	3	3	6,5	6,5	260	1,5	1,5	3	3

On déduit de ce tableau que, dans un tir à 1 000 mètres, un panneau de 2 mètres de haut recueillera toutes les balles de la partie de la gerbe qui est au-dessus du sol, s'il est à moins de 12 mètres du point d'éclatement d'un obus à gerbe étroite et s'il est à moins de $5^m,50$ du point d'éclatement d'un obus à gerbe ouverte. Le nombre des atteintes sera respectivement de 154 et de 130.

VI. — Comparaison entre les deux types d'obus à balles à 1 000 mètres.

Contre un panneau de 1 mètre de hauteur.

Obus à gerbe étroite.

La largeur battue est de 6m,5 si l'intervalle d'éclatement est de 25 mètres, et de 13m,2 si l'intervalle est de 50 mètres. Le nombre de balles par file est de 5 dans le premier cas et de 1,2 dans le second. Le but est donc très efficacement battu à 25 mètres et efficacement à 50.

Avec des intervalles de 75 mètres et de 100 mètres, le nombre des atteintes est encore de 17,5 et de 12,5 pour des largeurs de 19m,8 et 26m,5. Avec ces intervalles d'éclatement, l'obus produira donc encore des effets notables. A 150 mètres et à 200 mètres, il donnera 8 et 5,5 atteintes sur des largeurs de 39m,5 et 53 mètres, de telle sorte que dans un tir convergent et rapide de plusieurs batteries, pointant exactement sur le même point, on peut estimer à 250 mètres et à 300 mètres au moins la profondeur efficacement battue, si on tient compte de la dispersion des coups.

Obus à gerbe ouverte.

La largeur battue est de 16 mètres si l'intervalle d'éclatement est de 25 mètres, mais le panneau n'est atteint que par 21 balles; toutes les files ne sont pas touchées, et elles ne le sont que par une seule balle; si l'intervalle est de 50 mètres, le panneau n'est atteint que par 11 balles, réparties sur une largeur de 32m,5. Le but n'est efficacement battu que jusqu'à 25 mètres.

Avec des intervalles de 75 mètres et de 100 mètres, le nombre des atteintes n'est plus que de 7,5 et 5,5 pour des largeurs de 48m,5 et 65 mètres. Au delà, le nombre des atteintes est trop petit pour qu'on puisse compter sur un résultat.

La profondeur efficacement battue n'atteint donc pas la moitié de celle qui est battue par l'obus à gerbe étroite. Dans un tir concentrique et rapide de plusieurs batteries, il ne semble pas que l'on puisse évaluer à plus de 150 mètres, l'étendue de cette zone.

Contre un panneau de 2 mètres de hauteur.

A 50 mètres, le nombre des files touchées est de 22 et chacune reçoit encore 2 balles; tout l'espace battu par la gerbe jusqu'à cette distance peut être regardé comme balayé.	A 50 mètres, le nombre des files touchées n'est que de 22, comme avec l'obus à gerbe étroite, mais chaque file ne reçoit qu'une balle.
A 100 mètres, il y a encore 24,5 et à 200 mètres 13 files touchées.	A 100 mètres, le nombre des files touchées est de 10 seulement, le même que celui des files touchées à 250 mètres par l'obus à gerbe étroite.

En résumé, le nombre des files théoriquement atteintes est le même pour les deux obus, quand l'intervalle d'éclatement est de 35 mètres, si le but a 1 mètre de hauteur, et quand l'intervalle est de 50 mètres, si le but a 2 mètres.

Mais la surface que présente un homme n'occupe pas tout l'espace attribué à une file; on utilise d'ailleurs tous les abris pour se couvrir, et il semble qu'il soit nécessaire que 2 balles au moins frappent une bande verticale de 60 centimètres de largeur pour qu'un homme soit certainement atteint. C'est alors, pour un intervalle d'éclatement de 22 mètres, que le nombre d'hommes à genou (1 mètre de haut) mis hors de combat peut être regardé comme le même avec les deux obus; au delà de cette distance, la supériorité de l'obus à gerbe étroite reste incontestée.

Ce projectile possède donc, dans le tir percutant comme dans le tir fusant, la propriété, si importante sur le champ de bataille, de ne pas exiger, pour devenir efficace, une précision aussi grande et un réglage du tir aussi parfait que l'obus à gerbe ouverte.

VII. — Effet des obus à balles à 2 000 mètres.

Nous avons établi, pour cette distance, un tableau semblable à celui qui a été donné plus haut pour la distance de 1 000 mètres.

Un panneau de 2 mètres de haut recueillera toutes les

balles de la partie de la gerbe qui est au-dessus du sol, s'il est à moins de 9 mètres du point d'éclatement d'un obus à balles à gerbe étroite et s'il est à moins de $4^m,70$ du point d'éclatement d'un obus à gerbe ouverte.

Si le panneau n'a que 1 mètre de hauteur, les intervalles précédents sont réduits de moitié.

L'examen du dernier tableau conduit à établir entre les effets produits à 2 000 mètres par les obus des deux types, le rapport trouvé pour la distance de 1 000 mètres. La

Tableau comparatif de l'effet produit à 2 000 mètres par un obus à balles à gerbe étroite et un obus à gerbe ouverte

Largeur d'une file : 60 centimètres.

DISTANCE du panneau au point d'éclatement.	OBUS A GERBE ÉTROITE.					OBUS A GERBE OUVERTE.				
	Largeur de panneau battue.	Panneau de 1 mètre de haut.		Panneau de 2 mètres de haut.		Largeur de panneau battue.	Panneau de 1 mètre de haut.		Panneau de 2 mètres de haut.	
		Balles atteignant le panneau.	Files touchées.	Balles atteignant le panneau.	Files touchées.		Balles atteignant le panneau.	Files touchées.	Balles atteignant le panneau.	Files touchées.
mèt.	mèt.					mèt.				
20	5,3	42	8,8	93	8,8	13	20,5	20,5	43	21,5
30	7,9	31	13	70	13	19,5	15	15	27	27
40	10,6	24	17,5	49	17,5	26	11,5	11,5	20,7	20,7
50	13,2	20	20	36	22	32,5	10	10	17,5	17,5
75	19,8	15,5	15,5	21,5	21,5	48,5	7,5	7,5	13	13
100	26,5	12	12	16	16	65	6	6	9	9
150	39,5	8	8	10	10	97	4	4	5,5	5,5
200	53	4,5	4,5	7,7	7,7	130	2,5	2,5	3,5	3,5
300	79	3,5	3,5	6	6	195	1,5	1,5	2,5	2,5

profondeur de la surface efficacement battue est, il est vrai, un peu plus petite, et la puissance est légèrement diminuée. Mais il y a lieu de remarquer que cette diminution est moins grande que celle qui se produit pour les shrapnels. Pour ces derniers, l'effet utile est sensiblement en raison inverse des angles de chute ; par conséquent, il est à 2 000 mètres inférieur à la moitié de l'effet utile à

1 000 mètres; il n'en est pas de même pour l'obus à balles. En effet, si l'angle de relèvement est nul, la zone des balles utiles se trouve dans la partie supérieure de la gerbe; quand l'angle de relèvement augmente, cette zone comprend d'abord le centre de la gerbe et arrive à se trouver tout entière dans sa partie inférieure; or, il est facile de voir que ces zones contiendront à peu près le même nombre de balles, tant qu'elles comprendront le centre de la gerbe ou en seront voisines. De plus, les angles de départ des balles utiles étant dans tous les cas les mêmes, la réduction d'effet utile tiendra presque uniquement à la différence des vitesses de départ, différence dont l'influence ne saurait être bien sensible.

Cette observation conduit à conclure que, dans certaines limites, les variations de l'angle de relèvement à 1 000 mètres, par exemple, ont peu d'influence sur l'efficacité totale des obus à balles.

VIII. — Cas où l'éclatement a lieu au-dessus du sol.

Supposons que l'éclatement ait lieu à 1 mètre au-dessus du sol et que le but ait également 1 mètre de hauteur. Le nombre des balles utiles s'accroît alors de toutes les balles qui ont un angle de départ négatif; mais toutes celles dont l'angle de départ est positif ne sont utiles que dans la partie descendante de leur trajectoire, et si l'on se représente les trajectoires de toutes ces balles, on voit que les balles à angle de départ négatif compensent la perte d'effet des balles à angle de départ positif et que l'effet total du projectile n'est pas sensiblement changé.

On verrait de même, dans tous les cas possibles, que la hauteur d'éclatement ne saurait en rien modifier les conséquences de l'étude faite en supposant l'éclatement au niveau du sol.

CHAPITRE II

EMPLOI DES OBUS A BALLES.

I. — Comparaison des obus à balles et des shrapnels à gerbe étroite.

Il est assez difficile d'établir au point de vue théorique une comparaison entre ces de rojectiles, car l'effet produit par le premier dépend d seule variable : l'intervalle d'éclatement ; tandis qu'il ut, pour le second, tenir compte à la fois de l'intervalle de la hauteur d'éclatement.

Le seul moyen d'obteni olution serait d'exécuter une série de tirs ; cepend est peut-être possible de prévoir le résultat qu'on on ait.

Nous utiliserons pour ce tableaux contenus dans l'étude théorique des shrapnels publiés par la *Revue* (1).

On en déduit qu'à 1 500 mètres, pour une hauteur d'éclatement de 5 mètres, un rang de panneaux d'une largeur indéfinie et de 1 mètre de hauteur, serait atteint au maximum par 35 balles réparties sur une largeur de 15 mètres. L'intervalle d'éclatement correspondant serait de 75 mètres.

Ce nombre maximum étant évidemment en raison inverse de la hauteur d'éclatement, on aurait, pour une hauteur de $2^{m},50$ et un intervalle de 37 mètres, 70 atteintes réparties sur une largeur de $7^{m},50$.

Mais ces résultats correspon lent à un cas qui se présentera rarement, celui où le but se trouve à la distance du point d'éclatement la plus favorable eu égard à la hauteur d'éclatement : ce sont, en un mot, des maximums qu'on n'obtiendra qu'exceptionnellement. Or, dans le tir à 1 000 mètres de l'obus à balles à gerbe étroite, un rang de panneaux de 1 mètre de haut reçoit 64 balles s'il

(1) Voir la *Revue d'artillerie*, livraison d'août 1881, pages 421 et 424.

est à 20 mètres du point de chute, 26 balles s'il est à 50 mètres, 17,5 à 75 mètres, 12,5 à 100 mètres. A une distance de 2 000 mètres, il en recevrait respectivement 42, 20, 15 et 12.

A ces distances, l'écart probable en portée est de 8 mètres seulement, et dans le cas où il serait très difficile de régler complètement le tir, on serait assuré, avec une fourchette de 100 mètres, d'obtenir de grands résultats. Dans ces conditions, quel serait l'effet produit par un shrapnel ?

Il serait sans doute aussi difficile de régler la durée de combustion que de régler la hausse, et l'effet produit par chaque coup serait sans doute très inférieur à l'effet maximum que nous avons déterminé plus haut.

Ne peut-on pas alors se demander si, aux distances de 1 000 à 1 500 mètres, le tir d'un shrapnel sera plus efficace que celui d'un obus à balles, dans le cas où tous les deux seraient à gerbe étroite et contiendraient le même nombre de balles. Quant aux distances comprises entre 500 et 1 000 mètres, le tir percutant l'emportera probablement aussi bien à cause de sa simplicité qu'à cause des effets matériels et moraux qu'il produira.

En résumé, s'il est prudent de ne pas conclure d'une manière absolue, à la suite de ces considérations théoriques, qu'aux petites distances, le tir percutant d'un obus à balles à gerbe étroite sera, dans toutes les circonstances, préférable au tir fusant, il semble au moins qu'on puisse affirmer qu'il sera le plus avantageux pour des batteries attachées à des divisions de cavalerie.

II. — Tir des obus à balles à gerbe étroite.

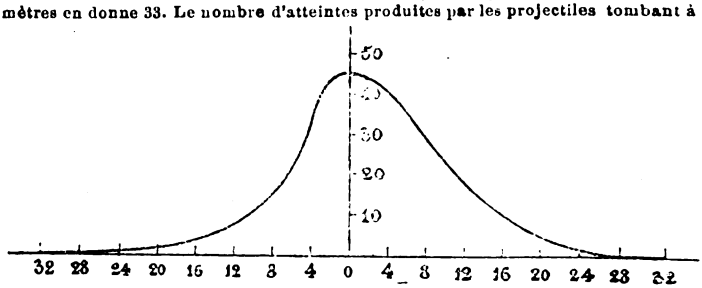
Dans le tir contre un but sans profondeur, des projectiles percutants ne peuvent être efficaces qu'autant qu'ils éclatent en avant. Les coups au but sont si rares qu'on ne peut y compter ; d'ailleurs, leur effet contre des troupes ne diffère pas de celui d'un éclat, et si on contre-bat des batteries, on arrivera plus vite à un résultat en s'attaquant aux

chevaux et aux servants, qu'en cherchant à détruire le matériel.

La question théorique du réglage se réduit donc à déterminer quelle est la position du point de chute moyen qui correspond à l'effet maximum des balles. Les tableaux établis précédemment (pages 487 et 490) permettraient de résoudre rigoureusement le problème, en donnant le moyen de construire une courbe dont l'aire représenterait le nombre d'atteintes produites par un nombre de coups suffisamment grand (1).

Il faudrait tenir compte aussi du nombre de files touchées ; mais il n'est pas nécessaire de pousser si loin les recherches ; l'examen des tableaux montre qu'à la distance de 1000 mètres, les meilleurs résultats seront obtenus avec un intervalle moyen de 30 à 40 mètres si le but a 1 mètre de hauteur, ou un intervalle de 40 à 50 mètres si le but a une hauteur de 2 mètres.

(1) Supposons que le but placé à 1000 mètres ait 1 mètre de haut et que le point de chute moyen se trouve à 30 mètres en avant. Le nombre d'atteintes correspondant à cet intervalle serait de 46; portons sur l'axe des ordonnées de coordonnées rectangulaires une longueur proportionnelle à ce nombre. — L'écart probable étant de 8 mètres, si nous représentons par 1 le nombre des coups tombant au point moyen, le nombre des coups tombant à une distance du point moyen égale à l'écart probable, c'est-à-dire à (40 ± 8) 32 ou 48 mètres, sera représenté par 0,50. Or, un projectile tombant à 32 mètres du but donne 60 atteintes, et un projectile tombant à 48 mètres en donne 33. Le nombre d'atteintes produites par les projectiles tombant à



32 et à 48 mètres sera donc respectivement représenté par 60 × 0,50 = 30 et par 33×0,50=16,5. Ce sont les ordonnées correspondant aux abscisses + 8 et — 8 d'une courbe dont l'aire représente le nombre d'atteintes produites par un nombre de coups suffisamment grand, et dont nous avons déterminé précédemment le point placé sur l'axe des ordonnées. — Si on voulait tenir compte aussi du nombre de files touchées, on pourrait, au lieu du nombre des atteintes, prendre pour ordonnée, le produit des atteintes par le nombre de files touchées, et on obtiendrait sans doute des courbes permettant de suivre avec exactitude les variations de l'efficacité d'un tir avec la position du point de chute moyen.

Comme l'écart probable du canon de 90 millimètres est de 8 mètres seulement, il en résulterait que tous les coups devraient dans les deux cas être courts, et quand, dans le réglage du tir, on serait arrivé à une fourchette de $^1/_4$ de tour de manivelle, c'est-à-dire de 70 mètres, on serait certain d'avoir un bon tir en adoptant la hausse de la plus petite distance.

Dans le cas où le but serait à 2 000 mètres, les intervalles moyens les meilleurs, pour des buts de 1 ou de 2 mètres, seraient compris soit entre 20 et 30, soit entre 35 et 45 mètres ; un quart de tour de manivelle, correspondant alors à 50 mètres, la conduite à tenir serait la même qu'à la distance de 1 000 mètres.

Toutefois, la question du réglage ne saurait se résoudre d'une manière complète autrement que par l'expérience, et la théorie ne doit être invoquée que pour indiquer de quel côté il peut être avantageux de diriger les recherches.

Pourtant il semble qu'on puisse affirmer qu'avec un obus à balles à gerbe étroite, il ne sera jamais nécessaire de resserrer la fourchette jusqu'au huitième de tour; le quart de tour suffira dans les circonstances ordinaires et dans un cas pressant, contre un ennemi debout et principalement contre la cavalerie, on pourra sans hésitation ouvrir un feu rapide après avoir obtenu une fourchette de 100 mètres. On sera certain d'avoir un tir efficace.

Si l'on admet, dans un tir réglé, une certaine proportion de coups longs, ce sera au détriment de l'efficacité du tir. Les coups longs cependant peuvent être regardés comme avantageux parce qu'ils fournissent un moyen permanent de contrôler le tir; on arriverait au même but en prescrivant de tirer de temps à autre un coup ou deux avec $^1/_4$ ou $^1/_2$ tour de manivelle plus loin.

Si le but présente une grande profondeur, on peut avoir avantage à rapprocher le point d'éclatement moyen ; mais la proportion de $^1/_4$ de coups longs semble un maximum qu'il ne serait utile de dépasser dans aucun cas.

III. — Tir des obus à gerbe ouverte.

Les règles de tir des obus à balles doivent être, comme celles des shrapnels, variables avec l'ouverture de la gerbe.

L'examen des tables données plus haut fait voir que le point d'éclatement moyen doit se trouver d'autant plus près du but que l'ouverture de la gerbe est plus grande. Pour l'obus à gerbe ouverte que nous avons étudié, il devrait être à 15 ou 20 mètres d'un but de 1 mètre de haut placé à 1000 ou à 2000 mètres, et à 25 mètres d'un but de 2 mètres de haut.

De tous les obus employés en France et à l'étranger, les obus à balles de 7 et de 5 du système Reffye sont peut-être les seuls qui soient à gerbe étroite ; les autres ont une charge de 200 grammes environ placée dans un vide central, suivant l'axe du projectile, leur gerbe est donc très ouverte. Ce fait explique pourquoi certaines règles de tir prescrivent de rechercher une proportion de coups longs assez grande ($^1/_2$ au moins d'après les règles allemandes) ; mais on peut se demander s'il justifie cette prescription d'après laquelle on sacrifie l'effet que peuvent produire des éclats à celui qui peut résulter d'un coup au but.

RÉSUMÉ.

Pour des obus à balles dont l'ouverture de la gerbe est supérieure à 12 degrés, l'efficacité jusqu'à 1500 ou 2000 mètres est sensiblement en raison inverse de l'ouverture de la gerbe.

Au delà de ces distances, l'efficacité des obus à balles à gerbe étroite diminue rapidement et ne tarde pas à devenir nulle. Mais si on reconnaît qu'à partir de 2000 mètres le tir à shrapnel devra être exclusivement employé, un projectile à gerbe étroite, contenant un grand nombre de balles et armé d'une fusée à double effet satisfera à toutes les exigences du tir contre des troupes et produira dans toutes les circonstances l'effet maximum.

Dans les cas très rares où il y aura lieu, sur le champ de bataille, d'exécuter un tir contre des obstacles résistants, ce projectile ne sera probablement pas inférieur aux obus reconnus actuellement propres à ce tir. Il se brisera sans doute ; néanmoins il possédera toujours une force vive telle qu'il percera les murs de clôture ou des habitations ordinaires ; il sera en outre très meurtrier pour les troupes abritées derrière à cause de ses balles et de ses éclats.

L'efficacité d'un obus à gerbe étroite s'étend à une distance du point d'éclatement bien plus grande que celle d'un obus à gerbe ouverte ; le réglage de son tir sera plus facile et, pour obtenir de grands effets, il ne sera pas nécessaire de rechercher une fourchette aussi resserrée.

Cet obus serait éminemment propre au tir contre la cavalerie, pour lequel la rapidité d'exécution est la condition principale du succès.

Aux petites distances, le tir de cet obus sera probablement plus efficace que celui des shrapnels, parce qu'il est plus facile à exécuter et peut être plus rapide ; l'effet d'un obus à balles à 1000 mètres est d'ailleurs, sur un sol favorable, comparable à celui d'un shrapnel ayant le même nombre de balles.

F. SILVESTRE,
Capitaine d'artillerie.

DE LA

RÉSISTANCE DES CORPS SOLIDES

[*Suite* (¹).]

CHAPITRE VIII.

DÉFORMATION ET RÉSISTANCE DES CYLINDRES CREUX.

§ 28. — Petites déformations élastiques. Forces principales.

Lorsqu'un cylindre creux, de révolution, est soumis à l'action de pressions normales uniformément réparties, soit sur sa surface extérieure, soit sur sa surface intérieure, les plans diamétraux sont des plans de symétrie, sollicités, par conséquent, par des forces normales. En chaque point du plan de symétrie perpendiculaire à l'axe du cylindre, les éléments plans *principaux*, c'est-à-dire les éléments sollicités par des *forces principales* ou normales, sont situés : les deux premiers, dans les deux plans de symétrie passant au point considéré, et le troisième, dans le plan perpendiculaire aux deux autres : les *surfaces principales* sont donc :

Le plan diamétral;

Le plan de symétrie normal à l'axe ou section droite du cylindre;

La surface cylindrique de révolution autour de l'axe.

Et les trois *forces principales a, b, c,* sont dirigées :

a, suivant la normale à la surface cylindrique, ou suivant le rayon de la section droite ;

b, suivant la normale au plan diamétral ;

c, parallèlement à l'axe.

Le cylindre étant en équilibre, considérons un élément

(¹) Voir *Revue d'artillerie,* livraisons de novembre 1883, p. 115, et de janvier 1884, p. 318.

solide demi-cylindrique, ABC, A'B'C' (fig. 72), limité par des surfaces principales ; deux sections droites distantes de dz, deux surfaces cylindriques ABC—A'B'C' de rayons ρ et $\rho + d\rho$, et un plan diamétral AA' —C'C.

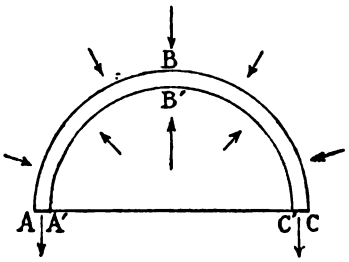


Fig. 72.

La condition que la somme des projections, sur un plan perpendiculaire à l'axe, de toutes les forces qui sollicitent cet élément, soit nulle, donne immédiatement une relation entre les forces principales a et b et la variation de a avec le rayon ρ.

En effet, a et $a + da$ étant les forces normales aux surfaces ABC, A'B'C' de rayons ρ et $\rho + d\rho$, et b la tension ou pression qui sollicite les éléments AA' — CC', on a :

$$a.A'C'.dr - (a + da).AC.dr + b\,(AA' + CC')\,dr = 0$$

ou

$$2.\rho.a - 2\,(\rho + d\rho)\,(a + da) + 2.b.d\rho = 0$$

ou

$$b.d\rho = a.d\rho + \rho da$$

en négligeant les infiniment petits d'ordre supérieur au premier et enfin :

$$(1) \qquad (a - b)\,d\rho = -\rho.da$$

Remarquons que b est ici considéré comme une force de même signe que a, comme une pression ; si la valeur de b est négative, $(-b)$ représentera une traction.

Les forces a et b, si elles agissaient séparément, produiraient des dilatations ou contractions Ka, Kb, dans le sens de l'axe ; agissant simultanément, elles produiront une dilatation $K(a + b)$, si l'on admet l'indépendance de leurs actions.

Comme nous ne considérons ici que le cas idéal d'un cylindre de longueur infini, toutes les sections droites peuvent être regardées comme étant et restant, dans la

déformation, plans de symétrie ; il résulte de là que la déformation longitudinale, parallèle à l'axe, est la même en tous les points. — Or, cette déformation a pour expression :

$$\pm E.c + K(a+b)$$

D'où l'on conclut que, la quantité $K(a+b)$ est constante, indépendante de ρ et de r, dans le cas où la force principale longitudinale c est nulle ou uniformément répartie sur les sections droites. Nous ne nous occuperons pas davantage de cette force c et nous poserons :

$$(2) \qquad (a+b)=h$$

Cette condition, jointe à l'équation (1), donne, par l'élimination de b, la relation suivante :

$$(2a-h)\,d\rho = -\rho.da$$

ou :

$$\frac{da}{\left(a-\frac{h}{2}\right)} = -\frac{2d\rho}{\rho}$$

ou en intégrant :

$$l.\left(a-\frac{h}{2}\right) = -2l(\rho) + l(C) = l\left(\frac{C}{\rho^2}\right)$$

En remarquant que $a-\frac{h}{2}=\frac{a-b}{2}$, on peut définitivement remplacer les équations (1) et (2) par les suivantes :

$$\begin{cases} a+b=h \\ (a-b)\rho^2=H \end{cases}$$

h et H étant des constantes indépendantes de ρ et qui seront déterminées en fonction des dimensions du cylindre et des forces qui le sollicitent.

Telles sont les équations d'équilibre établies par le colonel Virgile et implicitement comprises dans les équations générales du § 19. Il ne faut pas oublier qu'elles ne sont vraies que dans le cas d'un cylindre de révolution de longueur infinie, soumis longitudinalement à une force nulle ou uniformément répartie sur les sections droites, et n'éprouvant qu'une déformation élastique assez petite pour

que les actions des différentes forces puissent être considérées comme proportionnelles aux intensités et indépendantes les unes des autres.

Soit R_0 et R_1, les rayons des surfaces intérieure et extérieure du cylindre, et p_0 et p_1 les pressions qui agissent sur ces surfaces ; les tensions intérieure et extérieure t_0 et t_1 développées normalement aux plans diamétraux, ainsi que les forces principales p et t développées en un point quelconque, seront données par les relations ci-dessus établies, dans lesquelles on remplacera ρ par R_0 ou R_1, a par p_0 ou p_1, — b par t_0, t, ou t_1

$$\begin{cases} p_0 - t_0 = p_1 - t_1 = p - t = h \\ (p_0 + t_0) R_0^2 = (p_1 + t_1) R_1^2 = (p + t)\rho^2 = H \end{cases}$$

Dans ces équations, p et t sont positives, mais p représente une pression et t une tension.

Si la surface extérieure R_1 est libre, $p_1 = 0$ et les équations deviennent :

$$\begin{cases} p_0 - t_0 = -t_1 \\ (p_0 + t_0) R_0^2 = t_1 R_1^2 = -(p_0 - t_0) R_1^2 \end{cases}$$

ou

$$p_0 = t_0 \frac{R_1^2 - R_0^2}{R_1^2 + R_0^2}$$

qui montre que : dans un cylindre soumis seulement à une pression intérieure p_0, la tension intérieure t_0 est toujours plus grande que la pression, et d'autant plus grande que le cylindre est moins épais à égalité de diamètre, ou d'un plus grand diamètre, à égalité d'épaisseur. La tension ne devient égale à la pression normale, comme cela arrive dans la torsion, que dans un cylindre d'épaisseur infinie, pour lequel $R_1 = \infty$ ou $\frac{R_0}{R_1} = 0$. Cette équation montre encore que la résistance élastique d'un cylindre ne dépend que de ses dimensions relatives, c'est-à-dire du rapport [illegible] ons $\frac{R_1}{R_0}$ ou du rapport de l'épaisseur au calibre [illegible] remar-

que a son importance ; jointe aux précédentes, elle fait pressentir les grandes difficultés que présente la construction des grosses pièces d'artillerie, à côté de celle des petits cylindres, tuyaux ou canons de fusil, auxquels il suffit pour résister, d'une faible épaisseur.

Les constantes h et H ont pour valeur :

$$h = -t_1 \qquad H = t_1 R_1^2$$

et la tension extérieure, en fonction de p_0, R_0, R_1 :

$$t_1 = p_0 \frac{2R_0^2}{R_1^2 - R_0^2}$$

Les forces principales développées à une distance ρ de l'axe sont :

$$\begin{cases} p = t_1 \dfrac{R_1^2 - \rho^2}{2.\rho^2} = p_0 \dfrac{R_0^2}{\rho^2} \dfrac{R_1^2 - \rho^2}{R_1^2 - R_0^2} \\ t = t_1 \dfrac{R_1^2 + \rho^2}{2.\rho^2} = p_0 \dfrac{R_0^2}{\rho^2} \dfrac{R_1^2 + \rho^2}{R_1^2 - R_0^2} \end{cases}$$

Ces équations montrent qu'en tous les points les plans diamétraux sont sollicités par des tensions, et les surfaces cylindriques principales par des pressions.

Il est facile de représenter géométriquement les tensions et les pressions développées aux différents points du cylindre. L'équation :

$$\left(t - \frac{t_1}{2}\right)\rho^2 = \frac{H}{2}$$

est celle d'une hyperbole du 3e degré ; elle indique immédiatement la forme générale de la courbe A'm'B' (fig. 73) qui, rapportée aux axes OB—OA" ou aux axes O_1B'—O_1A", représente, en fonction du rayon ρ, soit les tensions t, soit les pressions p.

$$\begin{cases} OA = R_0 & OB = R_1 & Om = \rho \\ AA' = t_0 & BB' = t_1 & mm' = t \\ A_1A' = p_0 & (p_1 = 0) & m_1m' = p \end{cases}$$

La condition générale d'équilibre des cylindres de rayon ρ et R_1, ou R_0 et R_1

$$p.\rho = \int_{\rho}^{R_1} t.d\rho \qquad p_0 R_0 = \int_{R_0}^{R_1} t.d\rho$$

s'exprime géométriquement par les égalités de surfaces suivantes :

$$\text{Surf. } (o_1 m_1 m' m'') = \text{Surf. } (m m' BB')$$
$$\text{Surf. } (O_1 A_1 A' A'') = \text{Surf. } (AA' BB')$$

Dans le cas où le cylindre est uniquement soumis à

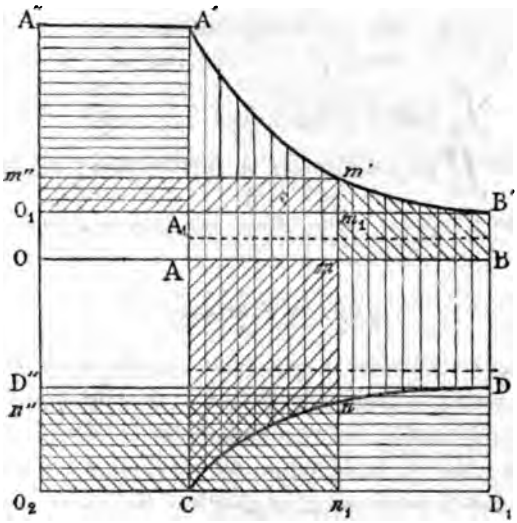


Fig. 73.

l'action d'une pression extérieure p_1, la pression intérieure p_0 étant nulle, les équations d'équilibre deviennent :

$$p_0 = 0 \left\{ \begin{array}{l} -t_0 = p_1 - t_1 = p - t \\ t_0 R_0^2 = (p_1 + t_1) R_1^2 = (p + t) \rho^2 \end{array} \right.$$
$$-t_1 = p_1 \frac{R_1^2 + R_0^2}{R_1^2 - R_0^2}$$

t_1 est alors négative et supérieure à p_1, il en est de même de t_0 ; nous représenterons, dans ce cas, ces pressions

$(-t_0, -t, -t_1)$ normales aux plans diamétraux par b_0, b, b_1; leurs valeurs sont les suivantes :

$$b_1 = p_1 \frac{R_1^2 + R_0^2}{R_1^2 - R_0^2}$$

$$b_0 = p_1 + b_1 = p_1 \frac{2R_1^2}{R_1^2 - R_0^2} \qquad p_0 = 0$$

$$b = p_1 \frac{R_1^2}{\rho^2} \frac{\rho^2 + R_0^2}{R_1^2 - R_0^2} \qquad p = p_1 \frac{R_1^2}{\rho^2} \frac{\rho^2 - R_0^2}{R_1^2 - R_0^2}$$

La courbe C*n*D (fig. 73) représentera les pressions b ou p, suivant qu'on la rapportera à l'axe OB ou OD_1. On aura :

$$\begin{cases} OA = R_0 & OB = R_1 & Om = \rho \\ AC = -t_0 = b_0 & BD = -t_1 = b_1 & mn = -t = b \\ (p_0 = 0) & DD_1 = p_1 & nn_1 = p(= b_0 - b = AC - mn) \end{cases}$$

$$\begin{cases} p.\rho = \int_{R_0}^{\rho} b.d\rho = \text{Surf. } (O_2\, n_1\, n\, n'') = \text{Surf. } (AmnG) \\ p_1 R_1 = \int_{R_0}^{R_1} b.d\rho = \text{Surf. } (O_2\, D_1\, D\, D'') = \text{Surf. } (ABDC) \end{cases}$$

(Les courbes de la figure 73 représentent les tensions et compressions développées dans un cylindre ayant un calibre d'épaisseur.)

§ 29. — Frettage.

Soit deux cylindres ayant pour rayons, l'un R_0 et r, l'autre r' et R_1; le rayon intérieur (r') du plus grand étant légèrement inférieur au rayon extérieur (r) du plus petit : si, par un procédé quelconque, on parvient à les faire entrer l'un dans l'autre, le plus grand ($r'R_1$) se trouvera, de ce fait, dilaté, soumis à une pression intérieure ; l'autre (r_0R), au contraire, sera comprimé par une pression extérieure.

On dit alors que le cylindre ou tube intérieur (R_0r) est *fretté* ; et l'on donne le nom de *frette* au cylindre extérieur ($r'R_1$); le *frettage* consiste en la pose de la frette, opération qu'on effectue généralement en chauffant un peu la frette pour la dilater. Après le refroidissement, les deux cylindres ont une surface de contact de rayon ρ compris

entre r et r'; on appelle *serrage absolu*, la différence $(r - r')$ et *serrage relatif* le rapport $\frac{r - r'}{\rho}$.

Les tensions et compressions développées dans les deux cylindres, par le frettage, seront représentées par les courbes $m'B'$, Cn (fig. 74, p. 509), comme nous l'avons indiqué dans le paragraphe précédent.

$$\begin{cases} OA = R_0 & Om = \rho & OB = R_1 & \\ AC = b_0 & mn = b_1 & mm' = t & BB' = t_1 \\ (p_0 = 0) & nn_1 = m_1 & m' = p & (p_1 = 0) \end{cases}$$

L'ensemble du tube et de la frette n'étant soumis à l'action d'aucune force extérieure, il faut que la somme de pression développée dans le tube Am soit égale à celle des tensions de la frette mB, ou que :

$$\text{Surf. } (ACnm) = \text{Surf. } (m'm\,BB')$$

Supposons maintenant que le tube soit soumis à une pression intérieure p_0; l'équilibre étant établi :

Si $p_0 < p$, si la pression exercée est inférieure à la réaction actuelle de la frette, le cylindre intérieur sera toujours comprimé, et les courbes qui représentent le développement des forces élastiques seront n_2C_2, B_2m_2, avec la condition :

$$p_0 R_0 = \text{Surf. } (mm_2 B_2 B) - \text{Surf. } (Amn_2 C_2) =$$
$$= \text{Surf. } (m' m_2 B_2 B') + \text{Surf. } (C'C_2 n_2 n)$$

Si $p_0 = p$, la frette sera dilatée et le tube comprimé par deux pressions égales, rectangulaires, agissant, l'une suivant le rayon, l'autre normalement aux plans diamétraux :

$$b_0 = b_1 = p_0 = p$$

Enfin, si $p_0 > p$ et, de plus, assez élevé, le tube et la frette seront dilatés et les courbes des tensions seront FD, KG, avec la condition :

$$p_0 R_0 = \text{Surf. } (ADFm) + \text{Surf. } (mGKB) =$$
$$= \text{Surf. } (CDn\,F) + \text{Surf. } (m'\,B'\,KG)$$

La figure représente deux séries de courbes indiquant les tensions et compressions développées tant dans le tube que dans la frette et correspondant à sept pressions différentes.

Les conditions générales d'équilibre du tube et de la frette seront :

$$\begin{cases} p_0 - t_0 = p - t \\ (p_0 + t_0)\,R_0^2 = (p + t)\,\rho^2 \end{cases} \qquad \begin{cases} p - t' = -t_1 \\ (p + t')\,\rho^2 = t_1\,R_1^2 \end{cases}$$

La pression p exercée par le cylindre intérieur sur la frette est égale à la réaction de la frette, agissant comme pression extérieure sur le tube, mais les tensions (t et t') développées sur ces deux surfaces en contact sont bien différentes :

$$t = mF \qquad t' = mG$$

C'est ainsi que, dans l'ensemble du système, le développement de forces élastiques est tout autre que celui qui serait produit sur un cylindre non fretté. Nous allons montrer que, par contre, les variations des forces élastiques, avec la pression intérieure (p_0), sont absolument les mêmes, que le tube soit ou non fretté, pourvu que les dimensions soient identiques, et que les coefficients d'élasticité de la frette et du tube soient les mêmes.

La pression intérieure p_0 variant de Δp_0, les tensions et pressions correspondantes t_0, p, t, etc., deviennent $t_0 + \Delta t_0$, $p + \Delta p$, $t + \Delta t$, etc. ; les rayons R_0, ρ, R_1, varient bien aussi, mais leurs variations sont si faibles, qu'on peut les considérer comme constants. Dès lors, les nouvelles équations d'équilibre prennent la forme :

$$\begin{cases} (p_0 + \Delta p_0) - (t_0 + \Delta t_0) = (p + \Delta p) - (t + \Delta t) \\ \left\{ (p_0 + \Delta p_0) + (t_0 + \Delta t_0) \right\} R_0^2 = \left\{ (p + \Delta p) + (t + \Delta t) \right\} \rho^2 \end{cases}$$

D'où l'on déduit les relations suivantes entre les variations Δ :

$$\begin{cases} \Delta p_0 - \Delta t_0 = \Delta p - \Delta t \\ (\Delta p + \Delta t)\,R_0^2 = (\Delta p + \Delta t)\,\rho^2 \end{cases} \qquad \begin{cases} \Delta p - \Delta t' = -\Delta t_1 \\ (\Delta p - \Delta t')\,\rho^2 = \Delta t_1 . R_1^2 \end{cases}$$

Les accroissements de pression Δp et Δt produisent à la surface extérieure du tube une dilatation $\dfrac{\Delta t + K\Delta p}{E}$; de

même, à l'intérieur de la frette, les variations Δp et $\Delta t'$ correspondent à une dilatation $\frac{\Delta t' + K'\Delta p}{E'}$.

Ces deux surfaces restant en contact, la déformation doit être la même pour l'une et l'autre ; on a donc :

$$\frac{\Delta t + K\,\Delta p}{E} = \frac{\Delta t' + K'\Delta p}{E'}$$

et dans le cas où les coefficients d'élasticité E, E', K, K' sont les mêmes pour le tube et la frette :

$$\Delta t = \Delta t'$$

Les équations d'équilibre deviennent alors :

$$\begin{cases} \Delta p_0 - \Delta t_0 = \Delta p - \Delta t = -\,\Delta t_1 \\ (\Delta p_0 + \Delta t_0)\,R_0^2 = (\Delta p + \Delta t)\,\rho^2 = \Delta t_1\,R_1^2 \end{cases}$$

elles sont identiques à celles des cylindres non frettés. Ainsi donc :

Dans un cylindre fretté, composé d'ailleurs d'un nombre quelconque de couches superposées avec un serrage quelconque, mais ayant toutes mêmes coefficients d'élasticité, les forces élastiques *varient* avec la pression intérieure comme dans un cylindre non fretté.

Il est facile, d'après cela, d'exprimer la valeur de la tension maxima développée dans un cylindre fretté, d'une manière quelconque, par une pression intérieure p_0. En effet, sous la simple action du frettage, la compression intérieure est b_0 ; sous l'action combinée du frettage et d'une forte pression p_0, la couche intérieure est soumise à une tension t_0 ; c'est-à-dire qu'à une variation $\Delta p_0 = p_0$ correspond une variation de tension intérieure $\Delta t_0 = b_0 + t_0$; on a donc :

$$\begin{cases} p_0 - (b_0 + t_0) = -\,\Delta t_1 \\ (p_0 + b_0 + t_0)\,R_0^2 = \Delta t_1\,R_1^2 \end{cases}$$

et par suite :

$$p_0 = (b_0 + t_0)\,\frac{R_1^2 - R_0^2}{R_1^2 + R_0^2}$$

c'est-à-dire que : la pression intérieure p_0 qui développe dans l'intérieur d'un cylindre fretté une tension t_0, développerait dans un cylindre non fretté, de mêmes dimensions, une tension $(t_0 + b_0)$ égale à la somme de la tension t_0, effectivement développée dans le tube fretté, et de la compression initiale b_0 produite par le frettage.

Quant à cette compression initiale, il faut, pour la calculer, connaître les conditions du frettage, c'est-à-dire le nombre des couches, les serrages, les coefficients d'élasticité, et avoir recours aux équations générales qui donnent la valeur des tensions et compressions développées.

Dans le cas où le cylindre est composé d'un tube et d'une frette, la contraction produite à la surface extérieure du tube par la compression b et la pression normale p est :

$$\frac{r - \rho}{\rho} = - \frac{- Kp}{E}$$

la dilatation correspondante de la surface intérieure de la frette est :

$$\frac{\rho - r'}{\rho} = \frac{t' + Kp}{E}$$

et le serrage relatif a pour valeur :

$$s = \frac{r - r'}{\rho} = \frac{b + t'}{E}$$

Si l'on veut produire par le frettage une certaine compression initiale b_0, on calculera le serrage par la formule précédente dans laquelle on remplacera b et t' par leurs valeurs tirées des équations générales et qui sont :

$$b = b_0 - p = b_0 \frac{\rho^2 - R_0^2}{2\rho^2}$$

$$t' = p \frac{R_1^2 + \rho^2}{R_1^2 - \rho^2} = b_0 \frac{\rho^2 - R_0^2}{2\rho^2} \frac{R_1^2 + \rho^2}{R_1^2 - \rho^2}$$

$$b + t' = b_0 \frac{R_1^2}{\rho^2} \frac{\rho^2 - R_0^2}{R_1^2 - \rho^2}$$

Dans la figure 74, la longueur $m'n = mm' + mn = b + t$ représente le serrage.

Les variations de tension à la surface $\rho = om$ étant les mêmes dans le tube et la frette, on a :

$$m'G = nF \qquad FG = m'n$$

Les pressions p exercées par la frette sur le tube sont représentées par $m_1m' = mm' - BD'$ et par $K'G = mG - KB$;

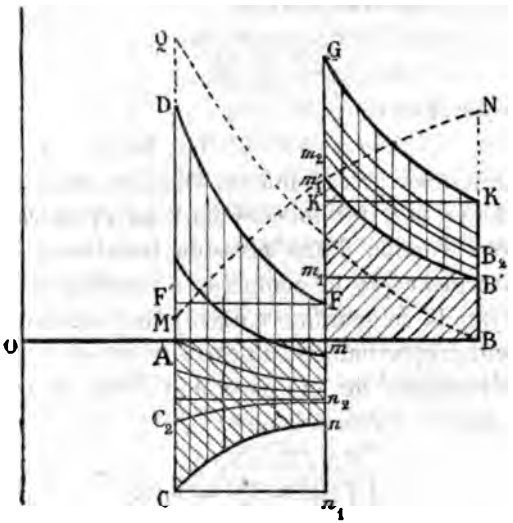


Fig. 74.

La différence $p_0 - p = t_0 - t = AD - mF$, par DF' et enfin la pression intérieure $p_0 = p + DF'$, par $(DF' + K'G)$.

§ 30. — Nouvelle forme des équations d'équilibre. — Forces tangentielles maxima.

En chaque point d'un cylindre soumis à une pression intérieure, il n'y a que deux forces principales p et t; l'ellipsoïde d'élasticité se réduit à une ellipse située dans le plan de la section droite, qui n'est sollicitée par aucune force, et dans le cas particulier où $p = t$, à une circonférence absolument comme dans un cylindre tordu.

D'après ce que nous avons établi au § 2, tout

plan parallèle à l'axe du cylindre et incliné à 45° sur les forces principales p et t, ou, ce qui revient au même, sur le rayon ρ qui passe au point considéré, est sollicité par une *force tangentielle maxima*

$$T = \frac{t+p}{2}$$

et par une composante normale

$$N = \frac{t-p}{2}$$

On a par suite :

$$T - N = p \qquad T + N = t$$

Les relations précédemment établies entre les forces principales p et t, développées dans un cylindre en équilibre sous l'action d'une pression intérieure, montrent immédiatement que la composante normale N est constante et que la composante tangentielle maxima T est inversement proportionnelle au carré du rayon ρ. Les équations d'équilibre du cylindre non fretté peuvent donc s'écrire sous la forme suivante :

$$\begin{cases} N_0 = N = N_1 \\ T_0 R_0^2 = T\rho^2 = T_1 R_1^2 \end{cases}$$

$$N_1 = T_1 = \frac{t_1}{2}$$

$$T_0 R_0^2 = T_1 R_1^2 = N_1 R_1^2 = N_0 R_1^2 = (T_0 - p_0) R_1^2$$

$$p_0 = T_0 \frac{R_1^2 - R_0^2}{R_1^2}$$

et celles du cylindre fretté sous cette autre forme :

$$\begin{cases} N_0 = N \\ T_0 R_0^2 = T\rho^2 \end{cases} \qquad \begin{cases} N' = N_1 \\ T'\rho^2 = T_1 R_1^2 \end{cases}$$

$$T - N = T' - N' = p \qquad N_1 = T_1 = \frac{t_1}{2}$$

Quant à la pression intérieure p_0, en fonction des composantes tangentielles maxima T_0 et T' développées dans le tube et dans la frette, elle a pour valeur :

$$p_0 = T_0 \frac{\rho^2 - R_0^2}{\rho^2} + T' \frac{R_1^2 - \rho^2}{R_1^2}$$

Ainsi : Toute surface telle que AB dans le tube, ou BC dans la frette (fig. 75), parallèle à l'axe et coupant les plans diamétraux sous un angle de 45°, est sollicitée par une force normale constante et une force tangentielle maxima inversement proportionnelle au carré de la distance à l'axe. En chaque point, passent deux surfaces ABC ; elles sont symétriques relativement au plan diamétral.

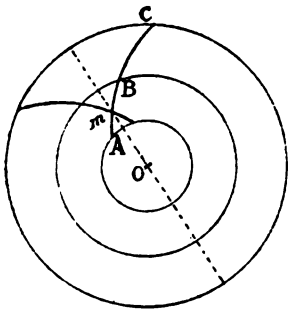


Fig. 75.

Aux points B de la surface de contact, la différence des deux composantes normale et tangentielle est la même, soit dans le tube, soit dans la frette ; à la surface libre C, les deux composantes sont égales.

Dans un cylindre non fretté, la composante normale est toujours une traction, la tension principale t étant en chaque point supérieure à la pression correspondante. Dans un cylindre fretté, la composante N peut être positive ou négative ; elle sera une compression tant que t_0 sera inférieure à p_0 et inversement.

§ 31. — Limite d'élasticité ou résistance élastique des tubes.

La pression qui agit dans l'intérieur d'un cylindre creux peut produire, suivant son intensité, des déformations élastiques ou des déformations permanentes. On appelle *limite d'élasticité* ou *résistance élastique* d'un tube, la plus grande pression intérieure que peut supporter ce tube sans prendre de déformations permanentes. Cette limite varie avec la matière et les dimensions du cylindre.

Tous les auteurs qui ont traité la question de la résistance des cylindres ont admis, sans penser qu'il pût jamais s'élever à ce sujet la moindre contestation, que la pression limite d'élasticité ($p_0 = \mathcal{P}$) correspondait à un développe-

ment de tension égale à la *limite d'élasticité de simple traction* ($t_0 = \mathcal{L}$). Or, cette hypothèse est non seulement gratuite, mais absolument inexacte. La limite élastique dépend à la fois de la pression et de la tension développées.

Considérons, par exemple, l'équilibre d'un cylindre infiniment épais : en chaque point, la tension développée est égale à la pression correspondante ; en chaque point, l'ellipsoïde d'élasticité se réduit à une circonférence comme dans le cas de la torsion et les éléments parallèles à l'axe et à 45° sur le rayon sont uniquement sollicités par une force tangentielle égale en intensité à la tension et à la pression développées au même point. La limite d'élasticité sera dépassée, il y aura déformation permanente dès qu'en un point du cylindre, la tension, pression ou force tangentielle dépassera la limite d'élasticité de glissement, et, comme les forces les plus grandes sont développées à l'intérieur, il en résulte que : la résistance élastique d'un cylindre non fretté, quelles que soient d'ailleurs ses dimensions absolues ou relatives, est toujours inférieure à la *limite d'élasticité de simple glissement* et non à la limite de simple traction, ce qui est fort différent. Par exemple, un cylindre d'acier à 30 kil. de limite de traction ($\mathcal{L} = 30$ kil. par millimètre carré) et à 18 kil. de limite de glissement ($\mathcal{G} = 18$ kil. par millimètre carré) aura une résistance élastique inférieure non seulement à 3 000 atmosphères, mais encore à 1 800 atmosphères.

En général, la limite élastique en un point où la pression et la tension principales sont p et t, est déterminée par la condition :

$$\frac{p}{2}\operatorname{tg}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) + \frac{t}{2}\operatorname{tg}\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) = \mathcal{G}$$

ou

$$m.p + n.t = \mathcal{G}$$

les coefficients m et n, relatifs aux métaux, ayant les valeurs suivantes :

$$m = 0{,}41 \qquad n = 0{,}59$$

La résistance élastique d'un tube de rayon R_0R_1 sera déterminée par les conditions suivantes :

$$\begin{cases} m\mathcal{P}_0 + n.t_0 = \mathcal{G} \\ t_0 = h.\mathcal{P}_0 \qquad h = \dfrac{R_1^2 + R_0^2}{R_1^2 - R_0^2} \end{cases}$$

ou

$$m\mathcal{P}_0 + nh\mathcal{P}_0 = \mathcal{G}$$

et sera égale à

$$\mathcal{P}_0 = \frac{\mathcal{G}}{m + nh} = \frac{n.\mathcal{L}}{m + nh} = \frac{\mathcal{L}}{h + \frac{m}{n}} = \frac{\mathcal{L}}{h + 0,7}$$

(au lieu de $\mathcal{P}_0' = \dfrac{\mathcal{L}}{h}$, suivant l'hypothèse inexacte universellement admise).

Voici quelques exemples des valeurs correspondantes de $\mathcal{P}_0$ et $\mathcal{P}_0'$ relatives à des cylindres de dimensions diverses, en acier doux caractérisé par :

$$\mathcal{L} = 30^k \qquad \mathcal{G} = 18^k$$

$$R_1 = 2.R_0 \; h = \frac{5}{3} \quad \mathcal{P}_0 = \frac{18}{1,39} < 1400 \text{ atm.} \left(\mathcal{P}_0' = \frac{3}{5} 30^k = 1800 \text{ atm.}\right)$$

$$R_1 = 3.R_0 \; h = \frac{5}{4} \quad \mathcal{P}_0 = \frac{18}{1,15} < 1600 \text{ atm.} \left(\mathcal{P}_0' = \frac{4}{5} 30^k = 2400 \text{ atm.}\right)$$

Si le cylindre est fretté de façon que la compression initiale soit b_0, on aura :

$$\begin{cases} m\mathcal{P}_0 + nt_0 = \mathcal{G} \\ t_0 + b_0 = h\mathcal{P}_0 \qquad h = \dfrac{R_1^2 + R_0^2}{R_1^2 - R_0^2} \end{cases}$$

ou

$$m\mathcal{P}_0 + nh\mathcal{P}_0 - nb_0 = \mathcal{G}$$

et la résistance élastique sera :

$$\mathcal{P}_0 = \frac{\mathcal{G} + nb_0}{m + nh} = \frac{n(\mathcal{L} + b_0)}{m + nh}$$

au lieu de

$$\mathcal{P}_0' = \frac{\mathcal{L} + b_0}{h}$$

Elle sera d'autant plus grande que la compression in

lindres homogènes, nous dirons un mot de la question, en pratique très importante, des cylindres de *fonte* frettés d'acier. Si l'on se reporte à ce que nous avons dit des limites d'élasticité et des résistances en général, et en particulier de celles de la fonte (§ 14), si l'on remarque que la supériorité des limites et résistances à la compression, déjà très grande chez les corps homogènes, est encore beaucoup plus accentuée dans les fontes, on sera convaincu que les cylindres de fonte ne doivent éprouver que des tensions extrêmement faibles, tandis qu'ils peuvent être très avantageusement soumis à des compressions considérables, comparables à celles que supporte l'acier ; que, par suite, ces cylindres doivent être frettés et frettés très énergiquement. Cette question a été résolue industriellement par le capitaine Schultz, dans la construction de ses canons, dont la résistance est, à tous égards, si remarquable.

DUGUET,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

ÉTUDES SUR L'ARTILLERIE

LE

SERVICE A L'ARRIÈRE DANS L'ARTILLERIE

EN TEMPS DE GUERRE

[*Fin* [1].]

Fonctionnement du service. Personnel. Convoyeurs. Relais.

Les principes que nous avons exposés permettent de se faire une idée assez précise de la manière dont le service à l'arrière doit fonctionner en ce qui concerne l'artillerie.

Le service à l'arrière est un service d'armée.

Le général commandant l'artillerie de l'armée fait au service à l'arrière les demandes de remplacement des munitions consommées. C'est le service des étapes et des chemins de fer qui est chargé de faire mouvoir et de présenter à l'armée les munitions dont elle a besoin. L'exemple des campagnes de 1809 et de 1859 (voir *Revue d'artillerie*, t. XX, mai 1882, p. 157, et t. XXI, p. 135 et 229) montre qu'il n'est plus possible aujourd'hui de laisser un service faire isolément ses expéditions par voie ferrée et ses réquisitions en moyens de transport sur les routes; car il y a forcément lutte entre les divers services et conflit entre les différentes autorités. Dans le cas spécial où la route que doivent suivre des convois particuliers leur serait spécialement affectée, le service de l'artillerie pourrait être appelé à diriger exclusivement les transports.

On ne reverra probablement plus jamais un grand parc

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. XIX, mars 1882, p. 523; t. XX, mai 1882, p. 151; t. XXI, novembre 1882, p. 122, et décembre 1882, p. 214; t. XXII, août 1883, p. 385, et septembre 1883, p. 481; t. XXIII, février 1884, p. 378.

échelonner deux à trois mille voitures d'artillerie sur les routes comme le fit l'armée française pendant la campagne de Russie. Le grand parc existera toujours, c'est un corps organisé et une unité administrative, mais les nécessités de la guerre moderne semblent demander qu'il soit compris dans l'ensemble des transports de l'arrière des armées. C'est ce que nous avions énoncé dans le premier paragraphe de cette étude (voir *Revue d'artillerie*, t. XIX, mars 1882, p. 523). La raison en est manifeste. Pendant les guerres de la Révolution et de l'Empire, les armées ont vécu presque exclusivement sur le pays et les ravitaillements en artillerie constituaient la majeure partie des transports de l'arrière. Aujourd'hui, il n'en sera plus ainsi qu'exceptionnellement. La concentration en vue du combat des grosses armées modernes et les habitudes relatives de confort et de nourriture substantielle que possède aujourd'hui plus ou moins tout soldat européen, obligent, à certains moments de la campagne, les armées à vivre pendant quelques jours exclusivement sur leurs convois; en tout cas, les armées sont si nombreuses que le ravitaillement sur l'arrière devra se faire pour ainsi dire tous les jours, quoique dans une proportion variable. Les convois vides ne peuvent en général se ravitailler que sur l'arrière; les transports de l'artillerie passent alors en général au second plan. Lorsqu'une armée sera devant un camp retranché et que le siège en sera commencé, il n'en sera plus ainsi et les transports de l'artillerie reprennent alors la première place. L'artillerie est alors un consommateur aussi impérieux que tous les estomacs de l'armée; il importe au plus haut point que le feu des batteries, dès qu'il est ouvert, ne cesse que le jour de la reddition de la place.

On comprenait aussi autrefois dans le grand parc, les services de production installés sur le théâtre d'opérations, comme cela s'est présenté en 1805 et en 1809 à Vienne, en 1807 à Varsovie, en 1813 en Saxe. Les guerres sont aujourd'hui trop courtes, l'installation des fabrications de

nos cartouches et de nos projectiles actuels est trop compliquée et trop lente pour que de pareils faits puissent se renouveler. Il sera toujours plus rapide et plus économique de faire venir de la mère patrie tout le matériel dont on aura besoin, que ce matériel soit construit dans les arsenaux militaires ou par les ateliers de l'industrie privée. Le grand parc devra seulement posséder quelques rechanges pour les parties les plus usuelles du matériel.

D'après l'article 10 du service des armées en campagne, l'artillerie aux armées est chargée :

1°.....

2° De l'approvisionnement de l'armée en armes et munitions de guerre.

Le général d'artillerie de l'armée est donc responsable de cet approvisionnement.

Si les arsenaux de l'intérieur sont largement pourvus et toujours en mesure de satisfaire aux besoins, il n'y a aucun intérêt à faire passer les demandes de munitions par le grand quartier général. Il n'y aurait avantage ou nécessité de le faire que dans le cas exceptionnel (qui s'est présenté cependant en 1859) où les arsenaux sont à peu près vides et où il faut partager entre les différentes armées, au prorata des besoins, des ressources insuffisantes. Et encore ce ne serait pas le grand quartier général qui posséderait les éléments nécessaires pour procéder à la répartition, ce serait le ministre de la guerre.

Une ou plusieurs directions d'artillerie doivent être assignées à chaque armée pour son ravitaillement en munitions. C'est à ces directions que le service de l'artillerie doit s'adresser pour qu'elles envoient les munitions aux stations-magasins.

Le ministère de la guerre s'est réservé, en deçà de la station de transition, le choix des stations-magasins. Il peut se réserver aussi l'envoi des munitions aux stations-magasins ; cette solution décharge les armées de tout soin relatif aux ravitaillements en arrière de la station de tran-

sition. Elle est parfaitement acceptable et tout à fait dans les habitudes de l'administration française qui est essentiellement centralisatrice ; mais l'approvisionnement ne sera assuré que si ces magasins sont toujours *maintenus à un alignement constant*, déterminé par le général en chef sur la proposition du général d'artillerie.

En avant de la station de transition, c'est le général en chef qui fixe l'emplacement des stations-magasins. Il faut, en effet, mettre d'accord les exigences du service des chemins de fer, les conditions locales et les nécessités du transport jusqu'à l'armée. C'est lui qui détermine aussi la répartition des *en-cas mobiles* entre les différents services. Le général d'artillerie fixe le chargement de ou des *en-cas mobiles* laissés à la disposition de son service. Ainsi, tout ce qui regarde les stations-magasins ou au moins leur création, leur établissement et leur évacuation, doit être réglé par le général en chef. Mais quant à la fixation des approvisionnements à y entretenir, cela nous paraît devoir être fait sur les propositions du général d'artillerie, responsable, d'après les règlements, de l'approvisionnement de l'armée. Ses demandes à cet égard, visées ou non par le général en chef, suivant les relations de service que celui-ci déterminera, doivent être adressées au directeur des services de l'arrière, qui est responsable du service des transports. C'est ce directeur qui doit présenter aux services à la suite les ressources amenées par les services de l'arrière. Lorsque ceux-ci ne pourront pas conduire jusqu'à l'armée les munitions demandées par le général d'artillerie, enfin s'il y a dissentiment, le général en chef prononcera.

Ainsi, suivant nous, la mission du général d'artillerie consiste à proposer pour les stations-magasins la fixation des approvisionnements, à faire les demandes de munitions pour remplacer les consommations et à faire venir, quand il y a lieu, les caissons des parcs de corps d'armée au contact des approvisionnements de l'arrière, soit aux stations

têtes d'étapes routières, soit aux magasins formés sur les routes, soit enfin à la rencontre de voitures poussées en avant par la direction des services de l'arrière.

Nous ne pensons pas qu'il y ait lieu de donner au général d'artillerie l'action directe sur le personnel d'artillerie soumis aux ordres du directeur des services de l'arrière, si ce n'est au point de vue technique. A la tête de ce personnel se trouvera un officier supérieur du grade de colonel, que son expérience et son âge mettent à même d'exercer convenablement, sous les ordres du directeur de l'arrière, la direction d'ensemble. Si, sous le rapport du choix des locaux, de l'éloignement des stations-magasins, de l'organisation des transports sur la route, le service du ravitaillement de l'armée paraissait devoir souffrir, le général commandant l'artillerie portera ses justes réclamations devant le général en chef. C'est à cet officier général que s'arrête la responsabilité du général commandant l'artillerie en ce qui touche l'approvisionnement de l'armée.

Le service de l'arrière, chargé des transports, doit être prévenu de leur importance aussitôt qu'il est possible. On ne peut que recommander sous ce rapport les pratiques de la première armée allemande [1]. Aussitôt que l'on prévoit qu'une bataille va s'engager, le général d'artillerie doit aviser le directeur de l'arrière et celui-ci doit donner avis aux stations-magasins. Dès que le combat est terminé, l'état-major de l'artillerie doit envoyer des officiers dans les corps d'armée pour qu'ils se rendent compte approximativement des munitions consommées.

La demande du total des munitions est faite immédiatement au service de l'arrière. Suivant la distance de la station tête d'étapes routières et les ressources du service de l'arrière, le général d'artillerie, après entente avec la direction de l'arrière, fixe les points où les parcs de corps d'armée iront se réapprovisionner, le nombre de voitures à envoyer, et enfin les jours et heures.

[1] Voir *Revue d'artillerie*, septembre 1883, t. XXII, p. 485.

La direction de l'arrière doit assurer le service général des transports par voie ferrée et par les routes ordinaires et elle doit créer et maintenir à un complet déterminé les stations-magasins et les *en-cas mobiles*.

Le service des transports sur la voie ferrée s'exécutera conformément aux prescriptions du règlement général du 1er juillet 1874. Les traits principaux en sont : le chargement initial pour chaque corps d'armée à une station point de départ d'étapes, le déchargement normal aux stations-magasins, et la formation des *en-cas mobiles*. L'article 128 examine le cas où le général d'artillerie demanderait des trains d'urgence ; alors des trains de munitions peuvent transiter à une station-magasin et être dirigés sans rompre charge au delà de la station-magasin. Toutes les indications relatives à la comptabilité sont détaillées dans le règlement.

L'article 140 ne prévoit qu'exceptionnellement l'emploi des convoyeurs militaires en deçà de la base d'opérations. Nous pensons que ce doit être, au contraire, la règle pour toutes les expéditions de matériel d'artillerie soit en deçà, soit au delà de la base d'opérations.

Les convoyeurs ont pour mission de renseigner les autorités militaires sur le chargement et la contenance des wagons qui constituent le train. Ces convoyeurs appartiennent soit à la place point de départ d'étapes, soit à la station de transition. Leur mission expirée, ils rentrent à leur corps, ou à leur centre militaire par les voies ferrées. Le convoyeur ne se laisse pas oublier, tel est son principal avantage.

Nous avons exposé plus haut les principes qui doivent servir à déterminer le choix des stations-magasins pour l'artillerie et l'installation des magasins dans les villes. Les règles générales prescrites en temps de paix pour le service des magasins à munitions confectionnées doivent être observées autant que possible dans ces magasins du temps de guerre.

Le point le plus important dans les exploitations des chemins de fer est la rapidité des chargements et des déchargements ; cette rapidité est, comme il est bien facile de s'en convaincre, beaucoup plus importante à obtenir qu'un excès de vitesse dans la marche des trains. Le service de l'artillerie devra faire tous ses efforts pour ne jamais retarder en rien le mouvement général sur la voie ferrée. Près de chaque magasin doivent être stationnées des compagnies du train et des batteries à pied de l'armée active ou de l'armée territoriale en nombre suffisant pour que le service marche avec la rapidité convenable.

Cherchons à évaluer le temps nécessaire au déchargement d'un *en-cas mobile*.

Si on suppose un train de 50 wagons de 8 tonnes, chargé de 3 600 caisses blanches de projectiles, combien faut-il de canonniers et de voitures pour décharger des wagons, recharger en même temps sur des voitures de réquisition ou sur des chariots de parc, les employés de la gare exécutant les manœuvres des wagons ? Cela dépend évidemment de la longueur des quais de débarquement. En admettant en moyenne que l'on peut décharger le train en 3 fois, il y a 17 wagons à débarrasser à la fois. En mettant 8 hommes par wagon, soit 136 hommes, on peut compter qu'on chargera en une heure les 85 chariots de parc nécessaires. Il faudrait donc, pour le déchargement total, trois heures, 150 hommes et 255 chariots de parc ; ces nombres montrent qu'il n'est pas possible de charger sur les voitures en même temps qu'on débarque des wagons. Il faut absolument consacrer toutes ses forces à débarrasser les wagons, en constituant, *pour quelques heures*, un dépôt provisoire dans la gare. Si l'on ne charge pas sur les voitures, avec 150 hommes on peut espérer faire le déchargement des 17 wagons en une demi-heure, et par suite celui des 50 wagons en deux heures, en y comprenant le temps des manœuvres.

Quant à l'évacuation du dépôt provisoire de gare sur

le magasin qui doit être situé à l'extérieur de la gare, il faut compter pour 15 caisses de 90 (chargement d'un chariot de parc), 45 minutes en moyenne pour le voyage et 45 minutes pour le chargement en gare et le déchargement au magasin, et 8 hommes. Si le magasin a quatre issues et permet d'amener 2 voitures à chaque issue, on peut manutentionner 8 voitures à la fois ou 120 caisses, qui exigent 1 heure 30 minutes. Dans ces circonstances *très favorables*, il faudrait 150 hommes, 32 chariots de parc et 44 heures, c'est-à-dire près de deux jours en travaillant jour et nuit. Ces calculs, établis dans des hypothèses plus ou moins probables, montrent que l'enlèvement du chargement d'un train est une opération toujours très longue, même avec des moyens (150 hommes) qui, au premier abord, paraissent suffisants pour pouvoir marcher rapidement. Dans des circonstances semblables où l'approvisionnement du magasin doit être constitué ou reconstitué, on peut d'avance prédire qu'il n'y aura jamais trop de main-d'œuvre ; mais l'essentiel est de débarrasser les wagons.

Si, au lieu de se servir de chariots de parc, on employait des voitures de réquisition chargées à 500 kilogr., la vitesse d'enlèvement serait diminuée de moitié et le nombre des voitures triplé.

Si le magasin pouvait être relié au chemin de fer par une voie de garage qui permettrait de décharger tous les wagons à la fois, on arriverait bien plus vite et l'on n'aurait plus besoin de voitures. En supposant que l'on puisse décharger à hauteur du magasin 4 wagons à la fois, chaque série de 4 demanderait 50 minutes pour le déchargement et 10 minutes pour le mouvement des wagons, soit une heure ; on pourrait donc espérer décharger le train entier en 10 ou 12 heures de travail assidu. Le service de l'artillerie devra donc demander que, dans les stations-magasins, le magasin soit relié au chemin de fer par une voie de garage. La même demande devra être faite pour les autres magasins toutes les fois qu'ils devront acquérir une certaine fixité.

Mais le déchargement d'un *en-cas mobile* correspond à une consommation de 72 projectiles pour une armée de 100000 fusils; il n'y a pas tous les jours de grandes batailles; le mouvement quotidien est celui sur lequel il faut régler les dispositions habituelles. Or, on a vu plus haut que, en dehors des ravitaillements extraordinaires, la consommation moyenne par armée avait été, en 1870, pour les Allemands, de quatre caissons d'artillerie et d'un caisson d'infanterie. A l'avenir, il est certain que les effectifs seront plus nombreux et il faut enfin bien voir la valeur fictive de ces moyennes. Cinq caissons correspondent à environ 54 caisses blanches. En admettant que l'on doive pouvoir transporter huit fois autant, on sera largement pourvu pour les consommations des combats d'une certaine importance. Il faut donc pouvoir transporter 408 caisses de 90 et 24 caisses de cartouches. Il faut pour cela 28 chariots de parc; mettons-en 30, dont 2 pour le service de garnison. En comptant 5 hommes par chariot de parc, on arrive au chiffre de 150 canonniers, cadre compris, mais sans faire entrer les conducteurs en ligne de compte. Avec ces 150 hommes, on peut décharger en une demi-heure de 15 à 20 wagons, ce qui correspond à environ 8000 à 9000 projectiles et à un demi-million de cartouches, soit la consommation d'un gros combat. Le chargement de ce matériel sur les chariots de parc et le déchargement dans le magasin demanderaient 8 à 9 heures.

Ainsi, 150 canonniers et le détachement du train territorial nécessaire pour la conduite des 30 chariots de parc, permettraient de pourvoir à toutes les consommations non exceptionnelles. Ils ne seraient insuffisants que pour les ravitaillements qui succèdent aux batailles. Ce sont des jours extraordinaires, et il faut employer des moyens en rapport avec les difficultés. Le service de l'artillerie doit, pour ces jours-là, réclamer du service des étapes l'adjonction de travailleurs et de voitures auxiliaires, qu'ils soient empruntés à l'organisation militaire ou à la réquisition.

Dans le cas d'une guerre offensive, nous avons vu que deux stations-magasins correspondent au *maximum* à une distance des arsenaux égale à 1440 kilomètres, c'est la distance de Bourges à Vienne. Le nombre des stations-magasins sera donc en général fort réduit pour une armée. Pour ne pas accumuler les munitions dans le même local, on sera, dans le cas où la voie ferrée dessert plusieurs armées, obligé de créer des stations-magasins spéciales à chaque armée.

Le nombre des batteries ou compagnies du train territoriales attachées aux stations-magasins, sera donc fort peu de chose. Lorsque l'armée est à une certaine distance de ses stations têtes d'étapes routières, on a vu qu'il était nécessaire de créer des magasins de trois en trois ou de quatre en quatre étapes. Il faut alimenter ces magasins et pousser les convois jusqu'à l'armée, qu'on le fasse par les convois militaires ou par la réquisition. Les moyens militaires, c'est-à-dire les voitures et les attelages militaires seront toujours insuffisants après les grandes batailles. Mais pour le service courant, il y aura toujours avantage à les employer; ce service acquiert ainsi une sûreté et une régularité auxquelles n'atteint jamais le service par voie de réquisition, mais cela dépend absolument des ressources que peuvent fournir la réserve et l'armée territoriale. En prenant 10 chariots de parc seulement ([1]), comme base du trafic ordinaire, on voit que, s'il y a quatre étapes entre les magasins, il faut, pour assurer le service quotidien, 40 chariots de parc par magasin ou 260 chevaux environ. Dans les circonstances les plus favorables, on pourrait envoyer au magasin suivant 40 chariots de parc à la fois; c'est la consommation d'un fort combat (10 coups par pièce et 7 cartouches 1/2 pour une armée de 100 000 fusils). Aussitôt que la consommation serait plus considérable, on sera obligé d'avoir recours à la réquisition.

([1]) Contenant 160 000 cartouches et 5 000 projectiles.

Pour aller d'un magasin à un autre, il y a toujours avantage à employer les relais.

Les avantages que présentent les relais sont considérables. Les relais d'attelages se font facilement dans tous les pays, parce qu'on y trouve généralement dans la même contrée le même mode d'attelage et le même harnachement.

« Par les relais [1], chaque convoi peut souvent franchir « en 24 heures deux ou trois étapes. Chaque relais conduit « les équipages exclusivement de son étape d'origine à « l'étape suivante, ou inversement. En cas d'urgence, le « retour, s'il est à vide, peut se faire dans la même journée. « Ce procédé exige beaucoup d'ordre et de prévision, « mais il est très fructueux. Ce mode d'exécution du trans- « port ne répugne pas à l'habitant qui fait toujours le « va-et-vient dans la même direction, sans s'éloigner beau- « coup de son domicile ; de plus, les habitants étant inté- « ressés à la nourriture de leurs propres chevaux, réu- « nissent sans difficultés au magasin d'étapes les fourrages « nécessaires à leur subsistance ; enfin, on n'épuise pas « le pays, puisque tous les animaux qui concourent au « transport y subsistent normalement. »

Nous avons déjà vu employer les relais dans les mouvements de l'arrière pendant les guerres de l'Empire, à Berlin en 1807 avec l'ordonnateur Lambert, le long du Rhin pendant la guerre de 1809, et enfin pendant la campagne de 1812. En 1859, la direction du grand parc a essayé plusieurs fois de le mettre en pratique. On ne doit pas hésiter à le faire toutes les fois que cela sera possible.

Le service des subsistances, dans le cas où l'armée est à plus de trois ou quatre étapes de la voie ferrée, sera toujours dans l'obligation de créer des parcs de réserve pour alimenter les magasins d'étapes. Dans certains cas, une partie de ces parcs pourra être mise à la disposition de l'ar-

---

[1] Sous-intendant Baratier, *l'Art de ravitailler les armées* (*Journal des sciences militaires*, t. VI, 1873, p. 382).

tillerie par la direction de l'arrière. Mais, le moment où l'artillerie en a besoin, c'est après les grosses batailles; or, ce moment est aussi celui où les corps d'armée auront été concentrés sur un petit espace, où ils auront stationné plus ou moins longtemps; c'est le moment où les troupes auront été obligées de vivre presque exclusivement sur leurs convois, et ces convois ont besoin d'être remplis. En règle générale, l'artillerie et l'intendance auront donc besoin à la même époque des moyens de transport extraordinaires. Cette remarque est extrêmement importante et elle conduit à augmenter, autant que possible, les moyens de transport militaires particuliers à l'artillerie.

Si par armée le magasin de la station tête d'étapes et les magasins d'étapes sont dotés chacun d'une compagnie du train territorial à 260 chevaux chacune, on pourra, en employant 60 chariots de parc à quatre chevaux, envoyer 100 tonnes, ce qui correspond à environ 5 cartouches par homme et 40 coups de canon par pièce pour une armée de 100 000 fusils; mais le second envoi ne pourra se faire que lorsque les voitures seront revenues, soit le sixième ou le septième jour.

S'il n'y a qu'un seul magasin d'étapes, il faudrait ainsi deux compagnies du train par armée, dont une à la station tête d'étapes et une au magasin d'étapes. Avec 5 armées, cela ferait 10 compagnies du train. Le train territorial n'en comporte que dix-huit en temps de paix; en temps de guerre, ce chiffre peut être facilement augmenté dans de larges proportions, mais cela exigerait 600 chariots de parc; la plupart de ces chariots doivent donc être remplacés par des voitures de réquisition. Tout dépend des ressources locales. Suivant que le pays sera plus ou moins riche en moyens de transport, le service de l'artillerie dotera d'un plus ou moins grand nombre de conducteurs ou de chevaux les magasins d'artillerie créés, sur la voie ferrée et sur la ligne des étapes. Mais on ne peut aller au delà des fixations énumérées plus haut, et si la ligne d'étapes

routières s'allongeait, la dotation de chaque magasin serait diminuée en rapport de leur nombre.

Remarquons du reste que les voitures de réquisition attelées par deux compagnies du train n'enlèvent qu'environ 110 tonnes, tandis qu'un *en-cas mobile* en amène en général quatre fois autant. Le nombre de compagnies du train territorial à employer dans le grand parc ne peut être fixé *à priori ;* il dépend absolument des ressources de la mobilisation ; plus il sera fort, mieux ce sera ; mais jamais cependant on ne pourra compter faire, exclusivement avec ces compagnies, le ravitaillement des grosses batailles.

Si l'armée est obligée de se replier sur sa base d'opérations, les attelages employés au service de l'artillerie serviront à évacuer les magasins. Si l'armée doit se ravitailler sur eux, il faut faire tout ce qu'il est possible pour que les distributions soient faciles et rapides, répartir les munitions dans plusieurs magasins, augmenter le nombre des issues, etc. A ce moment, les questions de sécurité ne jouent plus qu'un rôle secondaire ; il faut avant tout gagner du temps et diminuer la fatigue des troupes.

Les parcs de corps d'armée contiennent, sous le rapport des réparations, des ressources assez considérables et des approvisionnements d'outils plus que suffisants.

On a déjà fait remarquer que, grâce aux chemins de fer, les armées étaient beaucoup plus rapprochées de leurs arsenaux qu'autrefois.

Il sera souvent plus court, pour les grosses réparations à faire à un affût, un caisson ou une pièce, de le renvoyer dans la mère patrie et de l'échanger contre un objet neuf pris au parc, que de procéder sur place à une réparation souvent longue et quelquefois insuffisante. Les parcs de corps d'armée paraissent devoir largement suffire pour les réparations courantes. Il ne semble pas nécessaire d'installer à l'arrière de grands ateliers de réparations. Si celles-ci sont de peu d'importance, on les fera aux

si elles sont de grande importance, il vaut mieux renvoyer dans les arsenaux.

Nous n'avons pas parlé jusqu'ici des approvisionnements en fusils. On a vu quel rôle important cette question avait joué dans les guerres de l'Empire. L'empereur Napoléon avait l'habitude de faire défiler devant lui tous les détachements qui rejoignaient l'armée, et de voir par lui-même le nombre d'hommes qui arrivaient à l'armée sans fusils. Ses armées étaient, il est vrai, composées d'un bien plus grand nombre *de jeunes soldats* qu'on ne le croit généralement. Les armées de l'avenir compteront au contraire une plus grande proportion d'hommes d'un certain âge, puisque le service dans l'armée active est obligatoire jusqu'à 29 ans, et l'on peut espérer que des hommes plus âgés et plus forts auront plus de soin de leurs armes. Mais il serait imprudent de croire que le nombre des fusils à remplacer ou à réparer ne sera pas toujours assez considérable.

Le nombre des fusils hors d'état de tirer peut être assez considérable pour que l'on soit forcé même de gagner le temps nécessaire au transport en chemin de fer. Il paraît nécessaire d'établir, dans des localités convenablement choisies, des ateliers de réparation pour les fusils. L'armée française possédait autrefois des compagnies d'armuriers dont le personnel était employé en temps de guerre à ces ateliers. La difficulté de les utiliser en temps de paix les a fait supprimer en 1867. Mais elles sont indispensables en temps de guerre. Les ressources de la réserve et de l'armée territoriale permettraient certainement de former et de mobiliser deux ou trois de ces compagnies en même temps que les grands parcs. Il paraîtrait convenable de constituer, à l'origine, au grand parc, un approvisionnement de fusils égal à 1 p. 100 de l'effectif.

Le personnel d'artillerie à employer dans le service à l'arrière peut être fixé approximativement.

A la tête doit se trouver un officier du grade de colonel

qui dirige l'ensemble du service de l'arrière en ce qui concerne l'artillerie. Il porte le titre de directeur du grand parc de l'armée. Il commande le personnel et le matériel du grand parc, dirige les ateliers et le service des magasins d'artillerie, mais ses fonctions essentielles consistent à satisfaire aux demandes de munitions de l'armée. Il correspond, d'un côté, avec les arsenaux qui lui sont assignés et, de l'autre, avec le général d'artillerie, en ce qui concerne le service technique de l'arme; mais pour le service général et pour tout ce qui concerne les transports, il est sous les ordres du directeur de l'arrière; il est vis-à-vis de ce directeur et du général de l'artillerie de l'armée, dans la même situation qu'un colonel commandant l'artillerie d'une division d'infanterie, se trouve vis-à-vis du général commandant la division et du général de brigade d'artillerie du corps d'armée.

Près des magasins doivent se trouver des détachements d'hommes et d'attelages, en rapport avec leur contenance.

En attribuant à chaque armée trois compagnies du train territorial et trois batteries à pied actives ou territoriales à 150 hommes, on pourvoira largement aux premiers besoins. Un détachement d'armuriers, quelques ouvriers et des détachements d'artificiers compléteront le personnel. On peut admettre, en principe, qu'il faudra satisfaire à la création de quatre magasins par armée et d'un atelier de réparations d'armes.

L'état-major comprendrait le nombre de gardes nécessaires pour la comptabilité qui ne doit pas se faire par magasin, car le grand parc doit être considéré comme un seul établissement dont chaque magasin constitue une annexe.

A l'origine, à la tête de chaque magasin on placera deux officiers, de manière à avoir une réserve d'officiers toute prête pour la formation des nouveaux magasins. On peut employer, du reste, à ce service, les officiers des batteries

Près [illegible] commandant du parc doit se trouver un second officier supérieur qui le supplée, mais dont les fonctions essentielles seront l'inspection constante du service dans les magasins. Cet officier supérieur devra se déplacer constamment.

Cette inspection est de la plus haute importance. Elle a surtout pour but de prévenir les accidents si graves qui peuvent se produire, et de donner sur place les instructions nécessai[illegible] sera forcément inexpérimenté.

Une in[illegible] le service dans ces magasins, sur [illegible] itions, leur conservation, leur enge[illegible] n des convois, doit être rédigée [illegible] être mise au moment de la mobilis[illegible] les officiers du grand parc.

RÉSUMÉ

Il convient de résumer en quelques pages cette longue étude.

Les armées en campagne peuvent être comparées assez exactement à l'organisme humain. Les éléments moraux et les éléments physiques jouent un rôle multiple dans la puissance de son activité. Le corps humain a besoin qu'on lui présente chaque jour des aliments sans lesquels il ne peut vivre et agir. Il en est de même pour les armées. Le service de l'artillerie notamment doit fournir aux fusils et aux canons les munitions qui leur manquent.

En entrant dans des détails historiques assez circonstanciés, nous avons voulu indiquer comment ce service avait jusqu'ici fonctionné dans ce siècle. A cet égard, deux périodes bien distinctes s'offrent à nos yeux, et l'emploi des chemins de fer les sépare nettement.

Dans les guerres du premier Empire, les armées, pendant qu'elles étaient en opérations, vivaient, pour ainsi dire, exclusivement sur le pays. Les transports de l'arrière, en ce qui concerne les munitions de bouche, étaient toujours des plus restreints. Ils se bornaient presque exclusivement aux mouvements des renforts en hommes, en chevaux et à ceux du grand parc.

L'artillerie, qui ne peut trouver sur place les cartouches et les gargousses, était bien obligée de faire venir de l'arrière les compléments nécessaires à l'armée. Afin d'économiser des transports qui auraient eu pour origine les arsenaux de la France et pour terminaison la Moravie, la Pologne, la Russie ou la Saxe, elle cherchait à organiser dans les provinces conquises limitrophes du théâtre d'opérations, une production aussi active que possible, soit en utilisant les arsenaux ennemis tombés entre ses mains, soit en faisant des commandes à l'industrie. En tout cas, sur les routes d'étapes, elle échelonnait ses trans-

ports en convois séparés, quelquefois sur une longueur de 600 lieues. Les transports de l'artillerie étaient en général les seuls qui eussent de l'importance et les ressources de la réquisition sur place suffisaient le plus souvent pour charroyer ses munitions.

Le 1er inspecteur général d'artillerie (Songis, Lariboisière ou Sorbier), qui était chargé à la fois de la mobilisation de l'artillerie, du service de l'artillerie aux armées et à l'arrière, était absolument responsable de l'approvisionnement de l'armée en munitions de guerre; les convois de l'artillerie étaient sinon les seuls, au moins les plus importants, et sur les lignes d'étapes, une fois les voitures attelées, la route est à tout le monde. Nous avons essayé de mettre en lumière tout le zèle et tout le dévouement que les artilleurs de l'Empire avaient montrés dans le service des grands parcs, pendant les guerres de Russie et de Saxe.

Nons n'avons pas recherché quels étaient les enseignements à tirer de la guerre de Crimée; toute la campagne de 1854 et 1855 s'est en effet résumée dans un siège colossal; l'armée était stationnaire et tout son système de ravitaillement se faisait par mer, c'est-à-dire par un nombre indéfini de routes et avec des moyens de transport dont la contenance valait parfois 3 000 à 4 000 voitures.

Avec la guerre d'Italie nous entrons dans la période moderne. L'emploi des chemins de fer change la face des choses. On se rappelle que cette guerre a commencé au moment où se constituait le matériel des canons rayés. Absorbées dans les premiers mois par la constitution des approvisionnements de première ligne, les lignes de fer servaient exclusivement en France de moyens de transport pour les parcs. Quant au grand parc, formé de toutes pièces en Italie, avec les envois des arsenaux et des forges de France, on ne parvenait pas, avant la bataille de Solferino, à en constituer la partie mobile. A partir de Milan, une seul

voie ferrée d'un rendement faible et semée d'interruptions, ne suffisait pas au renouvellement des approvisionnements de vivres que nécessitait la non-exploitation du pays par les armées victorieuses et au remplacement des munitions d'artillerie consommées dans les batailles. Le service à l'arrière, insuffisamment organisé, fonctionnait mal. L'armée n'avait pas pris la direction de l'exploitation des chemins de fer. Sur les routes latérales, le service des vivres disputait au service de l'artillerie les chevaux et les voitures de réquisition. Lorsqu'on voulut entreprendre le siège de Peschiera, et que les transports de l'équipage de siège vinrent se greffer sur ceux de l'intendance et du grand parc de campagne, il y eut un moment de crise que termina heureusement la paix de Villafranca.

Nous avons étudié ensuite la manière dont l'armée allemande avait organisé son système de ravitaillement pendant la guerre de 1870. Le parc allemand de munitions de réserve comprenait des munitions et des voitures non attelées. Les dépôts de munitions correspondaient à ce que le règlement du 15 juillet 1874 a appelé *Stations-Magasins*. Comptant faire le plus large emploi des chemins de fer, l'artillerie allemande n'avait adjoint aucun attelage à ses parcs de réserve. Les sections de munitions durent aller se réapprovisionner à ces parcs en franchissant des distances de 5 à 6 étapes. Grâce à des efforts extraordinaires et à des marches excessives, ce système de réapprovisionnement a suffi pour la première période de la guerre. Dans la seconde période, où deux des armées allemandes stationnaient autour de Paris, le réapprovisionnement en munitions ne souffrit donc pas de difficultés. La 1re armée, qui combattait dans le Nord, recevait ses approvisionnements par des voies ferrées qui allaient jusque dans ses cantonnements. Mais pour l'armée du prince Frédéric-Charles, qui combattait en Beauce et dans le Maine, les stations têtes d'étapes de [illegible] à Troyes et à Lagny, et quoique

les sections de munitions des armées autour de Paris lui aient apporté des munitions, il y eut des jours où la question du nombre de coups par pièce existant dans les caissons préoccupa le commandement, comme le témoigne un ordre du jour du général en chef dont nous avons cité des extraits.

Le développement historique du système de ravitaillement des armées en munitions d'artillerie conduit à poser très simplement les principes suivant lesquels il doit être conduit.

Le service à l'arrière de l'artillerie comprend le service des grands parcs d'armée. Les armées sont, en effet, trop nombreuses aujourd'hui pour qu'un grand parc unique puisse servir à plus de 5 à 6 corps d'armée, comprenant de 500 à 600 bouches à feu.

Le service se fait par armée.

Il n'y a pas à installer de services de production ou de réparation à l'arrière, sauf peut-être pour les fusils.

Le réapprovisionnement se fait le plus possible par les voies ferrées. On n'a recours aux transports par routes d'étapes que lorsqu'il est absolument impossible de faire autrement.

Les réapprovisionnements se font en puisant dans des magasins dont les principaux portent le nom de « stations-magasins » ; celles-ci sont établies auprès de la station de transition. C'est l'emploi de ces stations-magasins qui fait rentrer les grands parcs dans le service à l'arrière.

Dans les ravitaillements qui suivent les grandes batailles, l'artillerie a besoin, mais seulement à ce moment-là, de former des convois de réquisition, tandis que le service de l'intendance et celui des hôpitaux en ont un besoin constant.

La direction de l'arrière, organisée par arr
seule autorité qui puisse efficacement faire le r
voitures de réquisition entre les divers servic

parc doit donc être sous les ordres du directeur de l'arrière.

Les besoins journaliers en munitions d'artillerie sont relativement faibles. Les gros réapprovisionnements sont intermittents et rares; mais ils ont, en général, un grand caractère d'urgence.

Les transports sur la voie ferrée se font d'après les prescriptions du règlement du 1er juillet 1874.

Le ministre de la guerre fixe la position des stations-magasins et maintient leurs approvisionnements à un alignement constant fixé par le général en chef sur la proposition du général commandant l'artillerie de l'armée. Les stations-magasins sont spécialisées par armée.

Quand il y a lieu d'établir des stations-magasins au delà des stations de transition, c'est le général en chef qui en fixe l'emplacement et en détermine l'importance.

La distance des diverses stations-magasins doit correspondre au temps nécessaire pour vider la station-magasin suivante (dans la direction de l'armée).

Les magasins des stations-magasins, s'ils ne sont pas établis dans les gares, doivent être reliés avec celle-ci par une voie ferrée.

Il sera presque toujours nécessaire d'ouvrir des magasins volants dans les têtes d'étapes de guerre. Ce sera indispensable toutes les fois que le ravitaillement sera important.

Le général en chef détermine le nombre de wagons des *en-cas mobiles*, à mettre à la disposition du grand parc. Le général d'artillerie en fixe le chargement. Il est consulté sur le choix des stations-magasins affectées au grand parc.

Les *en-cas mobiles* peuvent servir au ravitaillement de tous les jours ou être réservés pour les cas extraordinaires. Cela d[illegible] la manière dont sera organisé le trafic

[illegible]nitions venant de l'intérieur sont

déchargés en principe aux stations-magasins. Mais lorsque le temps presse ou que les stations-magasins sont peu éloignées des têtes d'étapes de guerre, un certain nombre de wagons peuvent transiter sans déchargement aux stations-magasins.

Tous les wagons chargés de munitions sont soigneusement étiquetés. Tous les envois de munitions sont accompagnés depuis les stations point de départ d'étapes jusqu'à l'endroit où ils sont déchargés par des convoyeurs garde-bagages, à raison d'un homme par trois wagons. Ces hommes ne sont jamais retenus à l'armée.

Aussitôt que l'armée est à plus de 80 kilomètres des stations têtes d'étapes, il est nécessaire de former des magasins d'étapes, de trois en trois ou de quatre en quatre étapes.

Tous les magasins doivent être maintenus à un alignement constant fixé par le général d'artillerie. Ils se ravitaillent de proche en proche.

En prenant pour unité d'approvisionnement le chiffre de 135 coups par pièce, les deux premiers approvisionnements sont dans les voitures de première ligne. Le troisième approvisionnement sera réparti entre la station-magasin, l'*en-cas mobile*, les magasins de la station tête d'étapes et les magasins d'étapes, de telle sorte que la plus grande partie du troisième approvisionnement puisse arriver à l'armée le quatrième jour qui suit la demande de munitions. S'il n'y a qu'un seul magasin d'étapes, il pourrait contenir le $^1/_8$ de l'approvisionnement, le magasin de la station tête d'étapes $^1/_8$, l'*en-cas mobile* $^1/_4$ et la station-magasin $^1/_2$. S'il y a plus d'un magasin d'étapes, leur approvisionnement est constitué sur les mêmes bases que le premier, mais en appelant des munitions des arsenaux, de façon que le chiffre d'approvisionnement de la station-magasin ne descende pas au-dessous de 60 coups par pièce.

Ces fixations sont données à titre d'exemple. C

dans chaque cas particulier, avoir égard au caractère que prend la guerre, au rendement de la voie ferrée, aux ressources de la réquisition et enfin aux distances. Il faut prévoir au maximum trois grandes batailles dans cinq jours et remplacer en trois jours les munitions consommées dans un gros combat.

On tiendra prêt dans les arsenaux un quatrième et un cinquième approvisionnement. Une partie du quatrième approvisionnement sera constituée dans une station-magasin nouvelle lorsqu'il faudra plus de quatre jours pour qu'un train parti de l'ancienne station-magasin parvienne à la station tête d'étapes de guerre.

En ce qui concerne les munitions d'infanterie, on prendra pour unité le chiffre de 25 cartouches par fusil. En plaçant un approvisionnement à chacun des magasins et sur l'*en-cas mobile*, et le reste à la station-magasin, quatre de ces approvisionnements paraissent devoir suffire en général.

Comme pour les coups de canon, s'il était nécessaire d'ouvrir un certain nombre de magasins d'étapes, leur approvisionnement en cartouches serait constitué en augmentant les ressources générales du grand parc.

Le grand parc doit contenir en outre des cartouches de revolver et des rechanges pour les objets du matériel les plus usuels, timons, roues, boulons, etc.

Enfin, le grand parc doit avoir aussi un approvisionnement de fusils et mousquetons. Cet approvisionnement doit être constitué, à l'origine de la guerre, à raison de 1 °/₀ de l'effectif des fusils de l'armée.

Le personnel du grand parc doit avoir à sa tête un colonel ou lieutenant-colonel ayant les attributions d'un directeur d'artillerie. Ce colonel, chef du service de l'artillerie à la direction de l'arrière de l'armée, a un état-major composé d'un officier supérieur sous-directeur, d'un capitaine et de gardes. Il doit y avoir en principe deux officiers à chaque [illegible] en-magasin et un seulement à tous les

autres. Quelques-uns de ces officiers peuvent être pris dans les batteries à pied qui font le service des magasins. Un garde chef artificier ou des chefs ou sous-chefs artificiers de régiment sont affectés à chaque magasin. Des contrôleurs d'armes et des ouvriers d'état peuvent être attachés au grand parc, suivant les besoins.

S'il est nécessaire d'ouvrir des ateliers de réparation de fusils, on formera des détachements de canonniers armuriers pris dans la réserve ou dans l'armée territoriale.

Chaque station-magasin doit être desservie par une batterie à pied et chaque magasin par un détachement proportionné à l'importance de l'approvisionnement.

On doit attacher au grand parc trois batteries à pied de 150 hommes, de manière à fournir au service de trois magasins en moyenne. Lorsque le nombre des magasins augmentera notablement, il sera demandé au ministre des hommes de complément, de manière à porter s'il est nécessaire l'effectif des batteries jusqu'à 300 hommes.

Le nombre des compagnies territoriales du train ou des sections de parc doit être également de trois. Leur effectif en hommes et chevaux doit leur permettre d'atteler chacune 30 chariots de parc chargés à 1 600 kilogr. S'il n'y a pas de station-magasin d'étapes, deux d'entre elles doivent être à la station tête d'étapes et la troisième à mi-chemin de l'armée. S'il y a un magasin d'étapes, il y en a une près de ce magasin et une seule à la station tête d'étapes; s'il y a plus de deux magasins d'étapes, elles sont réparties entre les magasins. Mais si les ressources des convois auxiliaires ne viennent pas au secours de l'artillerie, le service de l'artillerie souffrira lorsqu'il y aura de gros ravitaillements à faire, à moins que de la mère patrie on ne fasse venir des hommes et des attelages de supplément.

Dans chaque armée, à la tête du service de l'artillerie, se trouve le général qui porte le titre de commandant de l'artillerie de l'armée. Il a la haute surveillance de l'ins-

pection technique de tout le service de l'artillerie, le grand parc compris. Il fait partie de l'état-major général de l'armée. Ses rapports avec les généraux commandant l'artillerie des corps sont de deux sortes : les uns, purement administratifs, sont réglés par l'article 13 de la loi sur l'administration de l'armée; les autres, d'ordre militaire, sont fixés par l'article 10 du règlement sur le service des armées en campagne (paragraphe 11).

Les rapports du général d'artillerie avec le directeur du grand parc doivent être établis sur le même pied qu'avec les généraux commandant les brigades d'artillerie.

En ce qui concerne le grand parc, le général d'artillerie, après s'être concerté avec le directeur de l'arrière, fait au général en chef ses propositions sur le choix des magasins d'artillerie, ainsi que sur l'importance des approvisionnements à y entretenir constamment. Il fixe la composition des wagons des *en-cas mobiles* mis à la disposition de l'artillerie.

Il fait au service de l'arrière les demandes de munitions nécessaires pour remplacer les consommations. Le soir des grandes batailles, il fait des demandes provisoires sans attendre les états de consommation réguliers.

Il se concerte avec la direction de l'arrière au sujet de la liaison à établir entre les services de première et de deuxième ligne.

Suivant l'importance des transports à effectuer et les ressources des convois auxiliaires et de réquisition que le service de l'arrière peut mettre à la disposition de l'artillerie, il prescrit aux parcs de corps d'armée de venir se ravitailler plus ou moins loin en arrière de l'armée. Il prend toutes les dispositions nécessaires pour que le déchargement des convois et le rechargement des caissons des parcs de corps d'armée se fassent avec ordre et célérité.

Il est tenu chaque jour au courant des situations du grand parc. Ces situations indiquent toujours pour chaque

magasin les nombres de cartouches et de coups de canon par fusil et par bouche à feu existant à l'armée.

Le directeur du grand parc, placé à la fois sous les ordres du directeur de l'arrière et du général d'artillerie de l'armée, a pour mission *essentielle* de satisfaire le plus rapidement possible aux demandes de munitions qui lui sont faites pour les besoins de l'armée. Quoiqu'il soit compris dans l'état-major du directeur de l'arrière, il doit se transporter partout où sa présence est nécessaire, laissant à son sous-directeur ou même à un capitaine l'expédition des affaires courantes. Ses attributions principales sont l'installation et le choix des locaux affectés aux magasins d'artillerie, l'organisation des *en-cas mobiles*, le transport par voie ferrée des munitions demandées pour l'armée, l'organisation des convois de munitions à envoyer sur les routes d'étapes, le maintien d'un chiffre déterminé et constant des munitions dans chaque magasin. Il doit tenir la main à ce que toutes les prescriptions réglementaires soient observées dans la manipulation des munitions. Il prend toutes les mesures nécessaires pour que les chargements et déchargements des wagons dans les gares soient exécutés avec toute la rapidité possible et il fait à temps au service de l'arrière toutes les demandes d'hommes et de voitures attelées qui lui sont nécessaires.

Il commande directement toutes les troupes d'artillerie et les moyens de réquisition employés au service du grand parc.

Il établit, s'il est nécessaire, des ateliers de réparations d'armes. Il fait prendre livraison des armes et cartouches qui se trouvent dans les divers établissements du service de santé de l'arrière.

Il emploie suivant les besoins du service les officiers et les employés d'artillerie qui sont sous ses ordres.

Il peut être chargé d'organiser le service de l'artillerie dans des places mises en état de défense.

Il adresse au ministre, par l'intermédiaire du directeur

de l'arrière, les demandes de munitions nécessaires pour maintenir les magasins à l'alignement prescrit. S'il y a lieu, il peut faire directement les demandes aux arsenaux qui lui ont été assignés. Il en rend compte au général commandant l'artillerie de l'armée; ses rapports avec cet officier général sont les mêmes que ceux des généraux commandant l'artillerie dans les corps d'armée.

Le service de l'arrière doit fonctionner aussitôt après les transports de concentration, et le grand parc doit commencer à s'installer dans les stations-magasins et organiser ses *en-cas mobiles*. Un magasin provisoire de peu d'importance doit être établi à la station ou à l'une des stations têtes d'étapes de guerre, pour parer aux premiers besoins. Les batteries à pied sont réparties entre les divers magasins de manière à placer dans les échelons les plus avancés, le plus grand nombre d'hommes possible pour effectuer les manutentions, afin que le service soit rapidement fait là où il est le plus pressé et là où les moyens auxiliaires sont en général rares ou employés par d'autres services. Cette règle est générale et s'applique aussi aux détachements de conducteurs.

Lorsqu'une demande de munitions est faite par l'armée, le directeur du grand parc emploie les compagnies du train territorial à former des convois avec ses voitures. S'il est nécessaire, il prend des munitions aux *en-cas mobiles* et subsidiairement aux stations-magasins. Si, à ce moment, des wagons chargés venant de l'intérieur se présentent à la station de transition, il les expédie directement, si faire se peut, à la station tête d'étapes.

Pour tous les mouvements sur la voie ferrée, il s'adresse, suivant les ordres qu'il a reçus du directeur de l'arrière, ou au directeur ou aux commissions de chemins de fer de campagne, ou aux commissions de ligne.

Si les parcs de corps d'armée viennent se réapprovisionner à la station tête d'étapes, on prend toutes les dispositions nécessaires pour que la manutention des munitions se fasse le plus rapidement possible.

Lorsque le grand parc doit pousser ses convois sur la ligne d'étapes, on recherche avec soin l'endroit le plus favorable pour que les convois de l'arrière et les parcs de l'armée puissent se rejoindre et échanger leurs chargements sans perdre de temps.

Lorsqu'il y a lieu de faire un gros ravitaillement, les moyens nécessaires en hommes, chevaux et voitures sont demandés au service de l'arrière, tant pour les déchargements et rechargements que pour les transports.

Toutes les fois qu'on pourra prévoir que la station tête d'étapes aura une certaine fixité, on demandera à la direction des chemins de fer de campagne de relier par une voie ferrée le magasin à la station, si les circonstances le permettent.

A mesure que chaque magasin expédie des munitions, il fait au directeur du grand parc la demande des munitions nécessaires pour se maintenir au chiffre de munitions prescrit. Si l'armée s'éloigne à plus de trois ou quatre jours de marche de sa station tête d'étapes de guerre, on crée des magasins d'étapes; on les échelonne de quatre en quatre étapes environ et on organise, s'il est possible, des relais entre ces magasins et entre la station tête d'étapes. Tout doit toujours être préparé pour que l'on puisse au premier ordre envoyer un gros ravitaillement à l'armée.

Dans le cas d'une retraite, les magasins sont, autant que possible, évacués; sinon, on fait sauter les munitions. Si faire se peut, on envoie des munitions sur les routes que doivent suivre les différentes fractions de l'armée. Dans ce cas, on garde des munitions sur voitures.

Tels sont les principes généraux qui, suivant nous, doivent guider les officiers d'artillerie dans l'organisation du système des ravitaillements en munitions. Depuis trente ans, l'emploi des voies ferrées et le nombre considérable des fusils et des canons mis en œuvre dans les campagnes ont apporté quelques modifications aux pratique

ployées par nos devanciers; leur énergie, leur zèle, leur dévouement au bien public, pourront être égalés; mais on ne surpassera pas sous ce rapport les officiers de l'ancien *corps royal* et de l'ancien *corps impérial*. Contentons-nous d'opérer aussi bien que ceux qui ont fait le tour de l'Europe.

P. Ploix,
Chef d'escadron d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Inspections générales d'artillerie. — Ont été désignés pour procéder aux opérations d'inspection générale d[illegible] ents d'artillerie en 1884, MM. les [illegible] uivi[illegible]

De la Ja[illegible] di[illegible] it, 2e et 6e corps d'armée.

Thoumas, [illegible] 12e et 13e corps d'armée, 19e brigade.

Grévy, 3e arrondissem[illegible] 3e et 4e corps d'armée.

De Miribel, 4e arron[illegible] nt, 16e, 17e et 18e corps d'armée.

De Brives, 5e arron[illegible] 9e, 10e et 11e corps d'armée.

De Montluisant, 6e arrondissement, 5e, 7e et 8e corps d'armée.

Gresset, 7e arrondissement, 14e et 15e corps d'armée.

Tricoche, 8e arrondissement, Algérie-Tunisie.

Allemagne : Les grandes manœuvres. Désignation des corps. Organisation des manœuvres spéciales de cavalerie. Manœuvre de siège. — L'empereur a arrêté pour les manœuvres de cette année les dispositions suivantes. Les manœuvres du corps de la garde seront réglées d'après les propositions que fera son commandant en chef, en se conformant aux prescriptions générales indiquées pour les manœuvres de cette année. Le 4e régiment de grenadiers (*La Reine*) prendra part aux manœuvres du 8e corps. Ce régiment est en garnison à Coblenz.

Les 7e et 8e corps sont désignés pour l'exécution des grandes manœuvres devant l'empereur; parade, manœuvre de chaque corps opérant contre un ennemi marqué, puis manœuvre des deux corps opérant pendant trois jours l'un contre l'autre. La date exacte et l'emplacement de ces man[illegible]

vres seront arrêtés ultérieurement sur les propositions du ministre de la guerre. Pour les manœuvres de division de ces deux corps d'armée, on se conformera aux instructions générales du 17 juin 1870. Toutefois, les commandants en chef sont autorisés à modifier l'emploi des trois journées consacrées à la manœuvre de divisions entières contre un ennemi marqué, et à les employer, suivant qu'ils le jugeront convenable, soit à des manœuvres de campagne des deux divisions, soit à des manœuvres de corps d'armée divisé en deux détachements opérant l'un contre l'autre. Un de ces trois jours pourra même être consacré à une manœuvre du corps d'armée opérant contre un ennemi marqué. Ces deux corps auront à rappeler leurs hommes du Beurlaubtenstand en quantité suffisante pour donner à leurs unités les effectifs du pied de paix réglementaires pour les grandes manœuvres.

Tous les autres corps d'armée auront à régler leurs manœuvres conformément aux instructions générales du 17 juin 1870, sauf les modifications suivantes : les exercices de régiment de l'infanterie sont à abréger de deux jours. Par contre, on allongera de la même durée les exercices de campagne et d'avant-postes des détachements mixtes qui font parti des manœuvres de division, sans toutefois que les allocations pour le bivouac soient augmentées. On pourra encore, au lieu de cela, dans le cas où les emplacements dont les brigades disposent pour leurs exercices, ne permettraient pas d'exécuter les manœuvres de combat en terrain varié dans des conditions convenables, consacrer les deux jours dont il s'agit, ou l'un d'entre eux, à des exercices de brigade d'infanterie contre un ennemi marqué, mais sans le concours d'autres armes.

Dans les 9e et 10e corps, tous les régiments de cavalerie seront réunis pendant neuf jours en division pour exécuter des manœuvres de division et de brigade. Ces régiments prendront part à ces exercices avec quatre escadrons, sauf [illegible] 10e corps qui en aura cinq. A partir du

3e jour de ces manœuvres spéciales, une batterie à cheval fournie par le corps d'armée correspondant sera attachée à la cavalerie. Aux manœuvres des régiments du 9e corps, prendra part aussi, avec cinq escadrons, le régiment de uhlans n° 11.

Pour tous ces régiments de cavalerie, les exercices de régiment seront abrégés de deux jours. Ils n'en prendront pas moins part aux manœuvres de division de leurs corps d'armée, conformément aux instructions du 17 juin 1870. Seul, le 11e régiment de uhlans rentrera directement dans sa garnison après l'achèvement des manœuvres de division de cavalerie. Les deux premiers jours de ces manœuvres de cavalerie seront consacrés aux manœuvres de brigade, surtout aux exercices de formation des lignes. L'empereur se réserve de désigner ultérieurement les généraux qui seront chargés du commandement de ces divisions. Les états-majors correspondants seront désignés dans les mêmes conditions, sauf à être complétés, si c'est nécessaire, par les soins des commandants de corps d'armée. Dans les 5e et 6e corps d'armée, tous les régiments de cavalerie doivent être également réunis pendant neuf jours, pour des manœuvres de brigade et de division, puis pour des manœuvres de deux divisions l'une contre l'autre, chaque corps fournissant un régiment à cinq escadrons et les autres à quatre, et y ajoutant une batterie à cheval à dater du troisième jour. Les commandants d'Abtheilung à cheval des deux corps d'armée devront assister aux manœuvres des deux divisions opposées l'une à l'autre. Les troupes qui exécuteront ces manœuvres, ne prendront point part aux manœuvres des divisions dont elles font normalement partie. A ces dernières manœuvres, on n'enverra que les cinquièmes escadrons des quatre régiments de corps d'armée. Les prescriptions formulées plus haut, sur les autres manœuvres de cavalerie, s'appliquent également à celles-ci, dont le directeur ne sera aussi désigné qu'ultérieurement par l'empereur. A cette occasion, on

exécutera des exercices d'avant-postes de deux divisions l'une contre l'autre, et on devra prendre soin que chaque fraction de troupe bivouaque au moins deux fois. Les changements de cantonnements sont aussi autorisés autant qu'ils seront nécessaires. Le lieu et la date de ces manœuvres seront fixés sur des propositions ultérieures du ministre de la guerre.

En général, il ne sera pas donné d'artillerie aux brigades pendant les derniers jours de leurs exercices. Cette mesure s'applique aussi au corps de la garde, comme aux 7e et 8e corps d'armée.

Pour les exercices de tir et de combat sur le terrain de l'infanterie, des chasseurs et des écoles de sous-officiers, ainsi que pour les exercices de service en campagne exécutés par garnison avec mélange de diverses armes, les ressources nécessaires seront mises par le ministre de la guerre à la disposition des commandants de corps d'armée, des inspecteurs des chasseurs et des écoles d'infanterie.

Dans les 2e, 8e, 9e, 10e, 11e, 14e et 15e corps d'armée, auront lieu des voyages d'instruction de cavalerie, conformément à l'instruction du 23 janvier 1879.

Pendant les mois d'août et de septembre aura lieu, sur le plateau du fort Alexandre devant Coblenz, une grande manœuvre de siège avec guerre de mines, qui durera cinq semaines et à laquelle prendront part le bataillon de pionniers n° 8 et les quatrièmes compagnies des bataillons de pionniers nos 7, 9, 10, 11, 14, 15 et 16, plus l'état-major et deux compagnies du bataillon de pionniers wurtembergeois n° 12. Toutes les manœuvres de corps d'armée devront être achevées assez à temps pour que toutes les troupes soient de retour dans leurs garnisons avant le 29 septembre. (*Avenir militaire.*)

Allemagne : Poudre chocolat. — C'est en 1880 que cette nouvelle substance a fait sa première apparition des expériences exécutées presque simultanément

gne par la Compagnie Westphalienne et à Rottweil-Hamburg par une compagnie rivale. Les deux directeurs de ces compagnies sont MM. Heidemann et Dutten. En 1883, les résultats parurent assez satisfaisants pour qu'on soumît le produit nouveau aux gouvernements allemand et anglais, qui avaient fait à ces établissements de grandes commandes de poudre prismatique ordinaire.

La poudre chocolat tire son nom de sa couleur brune et de la grande ressemblance qu'elle a avec cette substance. Sa composition et la manière de la préparer sont restées jusqu'à présent chose secrète. Les analyses font ressortir un mélange de soufre, de salpêtre et de charbon dont les proportions varient avec les échantillons; on y trouve encore les traces d'une substance inerte, qu'on croit être une matière résineuse, mais qui reste inconnue. Parmi les propriétés physiques de la poudre chocolat, on remarque la grande facilité qu'elle a d'absorber l'humidité. Elle absorbe 1.5 à 2 p. 100 d'eau, tandis que dans les mêmes circonstances la poudre prismatique ordinaire n'en absorbe que 1 à 1.3 p. 100. Néanmoins cette quantité d'eau considérable influe moins sur ses propriétés qu'une quantité moindre sur l'autre poudre. Elle supporte mieux les transports et un maniement brutal. Certaines personnes pensent que la principale différence entre ces deux poudres consiste dans les préparations qu'on fait subir au charbon avant de le mélanger.

Les propriétés balistiques sont remarquables.

Nous donnons ci-joints deux tableaux A et B : le premier montre les résultats comparatifs obtenus avec la poudre chocolat et la poudre prismatique noire. Le deuxième contient les résultats obtenus avec deux échantillons différents de poudre chocolat.

Les deux qualités principales qu'on doit rechercher dans une poudre sont : 1° une grande régularité; 2° une grande vitesse initiale imprimée au projectile, avec une pression relativement faible dans la bouche à feu.

TABLEAU A.

Résultats comparatifs obtenus avec la poudre chocolat de Westphalie, et la poudre prismatique ordinaire, dans des essais faits par Sir W. Armstrong, Mitchell, et Cie.

LONGUEUR de l'arme.	CANON Armstrong de 10 pouces se chargeant par la culasse.	NATURE de la poudre.	POIDS de la charge.	POIDS du projectile.	VITESSE INITIALE.	PRESSIONS sur l'extrémité de la chambre	PRESSIONS sur le culot du projectile.
mètres.	numéros.		kil.	kil.	mèt.	tonnes.	tonnes.
7,50	4 065	Poudre brune prismatique H 295 IV	125	225	645	16,24 16,09	non observé.
»	»		135	200	700	16,63 17,04	15,26
7,48	4 078	brune prismatique T 295 I	125	225	640	16,01 16,47	12,67
»	»		135	226	675	18,05 18,23	14,97 15,05
7,50	4 065	Poudre ordinaire noire prismatique C 175	115	228	600	17,04 17,37	15,41 15,26
7,48	4 078		115	225	610	17,12 17,62	15,26

TABLEAU B.

Résultats obtenus avec la poudre de la Compagnie de Westphalie à Woolwich en octobre 1883.

POUDRE.	CANON.	CHARGE.	PROJECTILE.	VITESSES.	HUMIDITÉ.	PRESSIONS à l'extrémité de l'âme.	PRESSIONS à l'extrémité de l'âme.	PRESSIONS au milieu de l'âme.	PRESSIONS à la bouche du canon.
		kil.	kil.			tonn.	tonn.	tonn.	tonn.
H C/83	canon se chargeant par la culasse de 9po,2 (0m,273).	75	160	550	2,28	11,4	11,7	9,1	3,7
H C/83		85	160	600	»	14,4	14,2	11,1	5,5
H C/83		95	»	630	»	16,2	16,5	13,4	6,5
T		75	»	515	1,8	10,3	10,7	9,3	4,3
T		85	»	590	»	12,2	11,1	11,5	5,6
T		95	»	610	»	16,3	16,6	14,1	5,9

La poudre chocolat se recommande surtout par la première de ces qualités; en effet, les variations de vitesse du projectile restent toujours en dessous de 10 mètres. En même temps, on obtient une vitesse de 600 mètres avec une pression très peu supérieure à 14 tonnes : ce sont là des résultats tout à fait remarquables.

Il paraît que l'Autriche et l'Italie ont fait des commandes assez importantes aux usines de Rottweil-Hamburg; la commission des poudres de Versailles étudie également cette poudre.

Néanmoins on peut dire, dès à présent, que cette poudre offre en France un moins grand intérêt qu'à l'étranger. Car, pour que cette poudre d[illegible]e tous ces résultats, il faut la brûler dans des canons ay[illegible]t de 30 à 35 calibres de longueur; dans le système act[illegible]el d'artillerie français, la longueur des bouches à [illegible]v[illegible]rie de 21 à 24 calibres, et ne permettrait pas de l'[illegible] d'une manière tout à fait favorable.

(*Engineer.*)

Le gérant, Ch. Norberg.

[redacted]

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XXIII

(OCTOBRE 1883 — MARS 1884)

1re livraison. — Octobre 1883.

Pages.

I. — **La pratique du tir de côte dans les batteries basses**, par O. Denis, lieutenant à la 1re batterie du 15e bataillon 5

II. — **De la résistance des corps solides. — Applications.** — Chapitre VI. Compression, traction, flexion, par le capitaine d'artillerie Duguet. 21

III. — **Le matériel de l'artillerie italienne** (Extrait du *Giornale di Artiglieria e Genio*) [fin]. 42

IV. — **Des effets du recul dans les affûts de campagne** (Extrait d'une conférence faite par M. H. J. Butter à l'*Institution of Civil Engineers*) 57

V. — **Renseignements divers.** — *France :* Emplacement des troupes (80). — *Allemagne :* Fusées fusantes de campagne (80). — Canon Krupp de 28c (80). — Modifications dans les emplacements de l'artillerie à pied (81). — Mortier rayé transportable (81). — *Angleterre :* Expériences d'artillerie (82). — Explosion à Woolwich (83). — *Espagne :* Organisation d'ensemble de l'artillerie espagnole (83). — *États-Unis :* Canon d'un nouveau modèle (84). — Cahier des charges pour les aciers à canon en Amérique (85). — *Italie :* Progrès de la fabrication de l'armement (86). — *Russie :* Production des établissements de l'artillerie en 1881 (86) 80

VI. — **Bulletin bibliographique.** — Articles de revues et de journaux parus dans le 3e trimestre 1883. 89

2e livraison. — Novembre.

I. — **Note sur l'artillerie de campagne** 93

II. — **De la résistance des corps solides** (*suite*). — **Applications**, par le capitaine d'artillerie Duguet. 115

III. — **Note sur le tir au-dessus de l'horizon**, par le capitaine d'artillerie M. Perrin 131

IV. — **Calcul des vitesses initiales et des pressions dans les canons ayant des longueurs d'âme variables** (Extrait des *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*). 137

V. — **L'artillerie allemande sur le pied de guerre** (Extrait de la *Revue militaire de l'Étranger*). 158

VI. — **Renseignements divers.** — *Angleter*
de 12 pouces se chargeant par la culas
Fusil à répétition Mata (180) . . . .

Pages.

VII. — **Notices bibliographiques.** — Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie, 1re annexe à la 4e édition, 1er fascicule. Librairie Dumaine. — Manuel complet d'artillerie, rédigé conformément au programme du cours d'artillerie professé à l'École spéciale militaire et au programme d'admission à l'École supérieure de guerre, par H. Plessix, chef d'escadron d'artillerie. Paris, Baudoin et Cie, 2 vol. — Manuel complet de fortification, rédigé conformément au programme du cours professé à l'École spéciale militaire et au programme d'admission à l'École supérieure de guerre, par H. Plessix, chef d'escadron d'artillerie, et E. Legrand, capitaine du génie. Paris, Berger-Levrault et Cie, 1 vol. 183

VIII. — **Nécrologie.** — M. le colonel Donop. 187

3e livraison. — Décembre.

I. — **Sur la précision que procure dans le réglage du tir l'observation de la grandeur des écarts**, par le chef d'escadron d'artillerie Percin. 189

II. — **Du choix d'un métal à frettes**. 196

III. — **Des freins hydrauliques à résistance constante et à matelas d'air**, par M. P. Laurent, ingénieur, ancien chef du bureau des études de l'atelier de construction de Tarbes . . 207

IV. — **L'artillerie allemande sur le pied de guerre** [*suite*]. (Extrait de la *Revue militaire de l'Étranger.*). 232

V. — **Renseignements divers.** — *France :* Canons de Bange (259). — Les essais de la *Dévastation* (259). — *Allemagne :* Cartouches emportées sur le champ de bataille (260). — Fortifications de Kiel (261). — *Angleterre :* Tirs d'épreuve d'un nouveau canon de 20 tonnes, construit par sir Joseph Whitworth (262). — *Autriche-Hongrie :* Le fusil Mannlicher (264). — *Espagne :* Les canons de 26e et de 30e (267). — *États-Unis :* Fusil Trabue à répétition (268). — *Suisse :* Expériences d'artillerie (270). . 259

VI. — **Bulletin bibliographique.** — Livres nouveaux 272

4e livraison. — Janvier 1884.

I. — **Une visite au polygone de Jüterbog** (Extrait de la *Militär-Zeitung*). 273

II. — **Note relative à l'article intitulé « Des Effets du recul dans les affûts de campagne »**, par le capitaine d'artillerie Uchard 281

III. — **Le service de batterie en temps de paix dans l'artillerie allemande**, par le capitaine d'artillerie E. Frique . . . 295

IV. — **De la résistance des corps solides** (*suite*), par le capitaine d'artillerie Duguet 318

V. — **Note relative à un niveau de pointage** propre à corriger l'effet du vent dans le tir à la mer des batteries basses, par le capitaine d'artillerie M. Gallian. 336

Pages.

VI. — **Renseignements divers.** — *France :* Aérostation (348). — Nombre des bouches à feu des diverses puissances européennes (348). — *Angleterre :* Expériences faites à Shoeburyness sur des plaques destinées à servir de revêtement aux forts cuirassés (349). — *Espagne :* Essai d'un canon de 26c Krupp (355). — Réorganisation de l'artillerie (356). — *États-Unis :* Nouvelle cartouche (358). — Nouvelle artillerie (358). — Essais de canons Krupp (358). — *Italie :* Nouveaux régiments d'artillerie et du génie (359). 348

VII. — **Bulletin bibliographique.** — Articles de revues et de journaux parus dans le 4e trimestre 1883. 361

5e livraison. — Février.

I. — **Appareil de pointage pour les pièces de côte dans les batteries basses**, par O. Denis, capitaine au 34e régiment d'artillerie 365

II. — **Note sur une question soulevée à propos du réglage du tir fusant**, par le capitaine d'artillerie M. Lefebvre 375

III. — **Études sur l'artillerie. — Le service à l'arrière dans l'artillerie en temps de guerre** (*suite*). — Organisation générale du service à l'arrière, par le chef d'escadron d'artillerie Ploix 378

IV. — **Note sur la probabilité du tir**, par M. Ch. M. Schols, professeur à l'École polytechnique de Delft 408

V. — **Le service de batterie en temps de paix dans l'artillerie allemande** (*suite*), par le capitaine d'artillerie E. Frique . 413

VI. — **Renseignements divers.** — *Allemagne :* Les progrès de l'artillerie de campagne en l'année 1883 (444). — Organisation du landsturm (446). — Tir contre des tours cuirassées (446). — *Angleterre :* Création de quatre dépôts d'artillerie montée (447). — *Autriche-Hongrie :* Torpilles de terre Zubovitz (449). — *États-Unis :* Canon Lyman-Haskell (450). — *Italie :* Batteries à cheval. Directions d'artillerie (450). — *Portugal :* Le nouvel équipage de ponts (450). — *Suisse :* Fusil Rubin (451). . . 444

VII. — **Notices bibliographiques.** — *Balistica abreviada,* Manuel de procidemientos practicos y expeditos para la resolucion de los problemas de tiro, par D. Joaquin de la Llave y Garcia, lieutenant-colonel, capitaine du génie. — *Louis XIV et Strasbourg :* Essai sur la politique de la France en Alsace, par A. Legrelle, docteur ès lettres. 3e édition. Paris, Hachette et Cie, 1883. — *Aperçu sur le rôle des astéroïdes inférieurs dans la physique du monde,* par F. Chapel, ancien élève de l'École polytechnique. Paris, Fischbacher, 1883 455

VIII. — **Nécrologie.** — M. Lespinats, chef d'escadron au 13e régiment d'artillerie. M. le lieutenant-colonel Blavier 467

6e livraison. — Mars.

I. — **Tactique de la défense des places, par le capitaine E.** Jourdy, commandant de l'artillerie de l'arrondissement de Champigny. 18

Pages.

II. — **Étude théorique des obus à balles**, par le capitaine d'artillerie F. SILVESTRE 480

III. — **De la résistance des corps solides** (*suite*). — Déformation et résistance des cylindres creux, par le capitaine d'artillerie DUGUET 498

IV. — **Études sur l'artillerie. — Le service à l'arrière dans l'artillerie en temps de guerre** (*fin*), par le commandant d'artillerie P. PLOIX 517

V. — **Renseignements divers.** — *France :* **Inspections générales** d'artillerie (546). — *Allemagne :* **Les grandes manœuvres** (546). — Poudre chocolat (549) 546

PLANCHES.

I. Effets du tir sur les affûts élastiques.
II et III. Effets du recul sur les affûts de campagne élastiques.
IV. Calcul des vitesses et des pressions pour différentes longueurs d'âme.
V. Canon Armstrong. — Fusil Mata.
VI. Plaques de cuirassement pour forts expérimentées à Shœburyness.
VII et VIII. Appareil de pointage pour affût de côte.

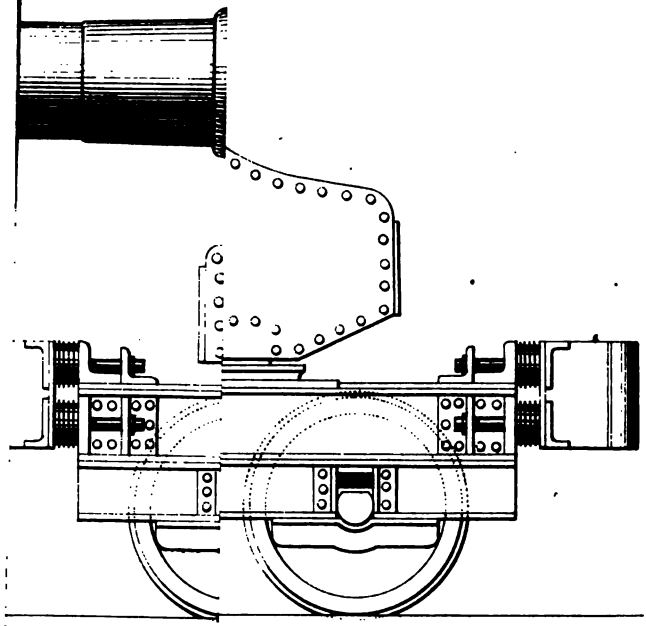
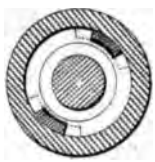
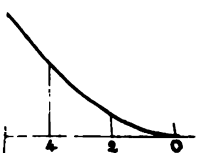
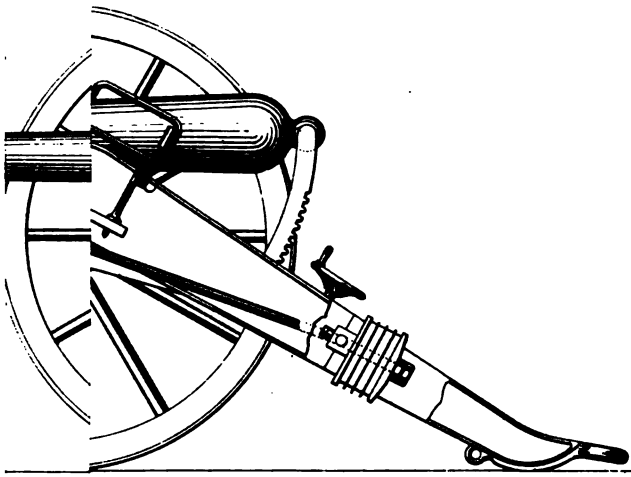
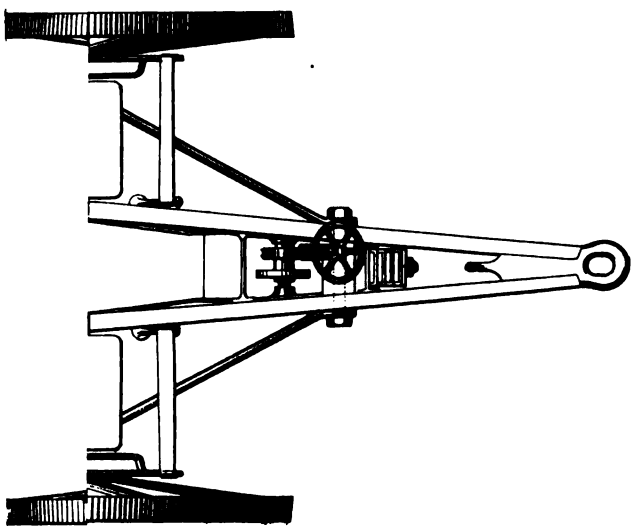


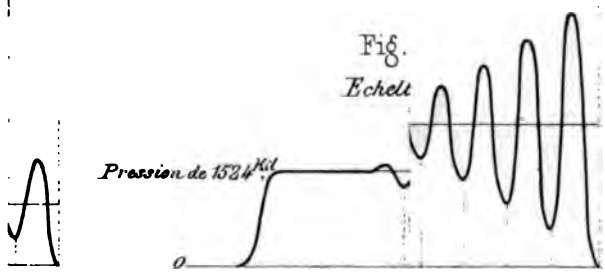
Fig. 5. ($\frac{1}{12}$)

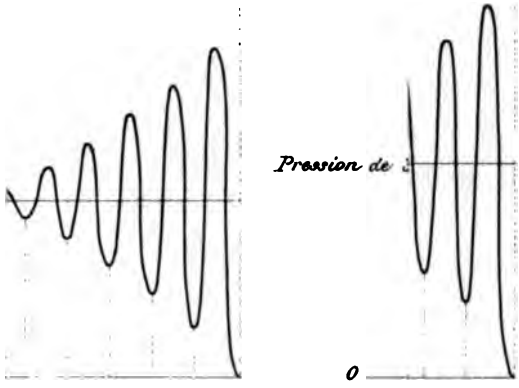


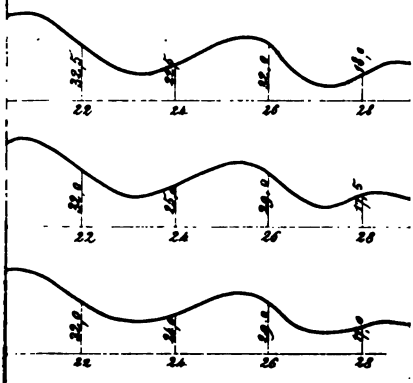








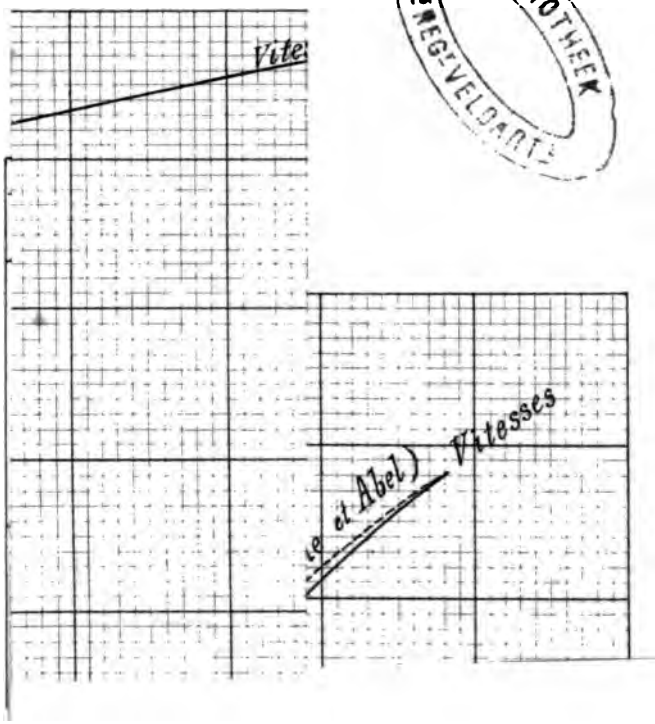




s ordonnées sont comptées en Cwts (5

E ET ABEL

se chargeant p



BIBLIOTHEEK
2e REGIMENT VELDARTILLERIE

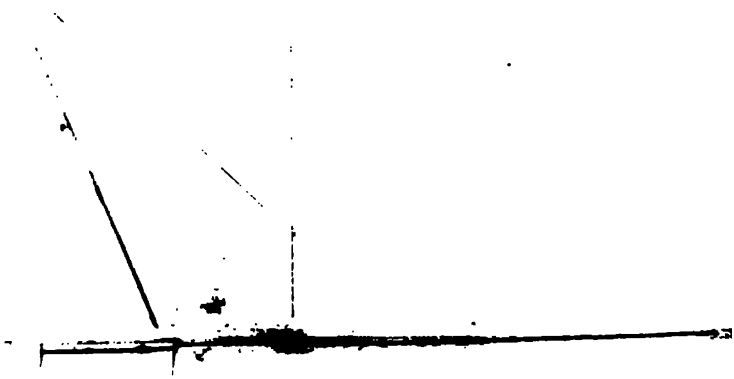
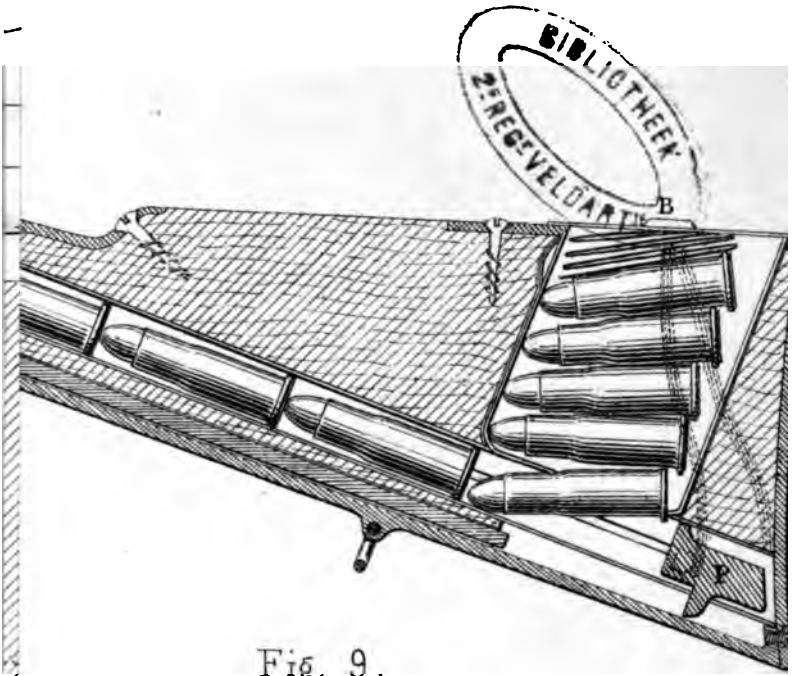


Fig. 8.

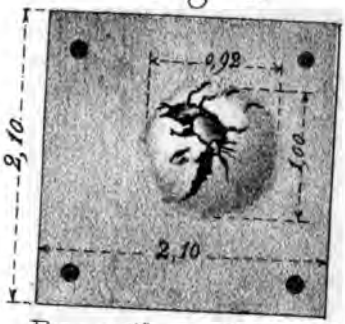


BIBLIOTHEEK
2e REG. VELDARTIL.

Fig. 9.

ammell (Wilsons) après le tir.

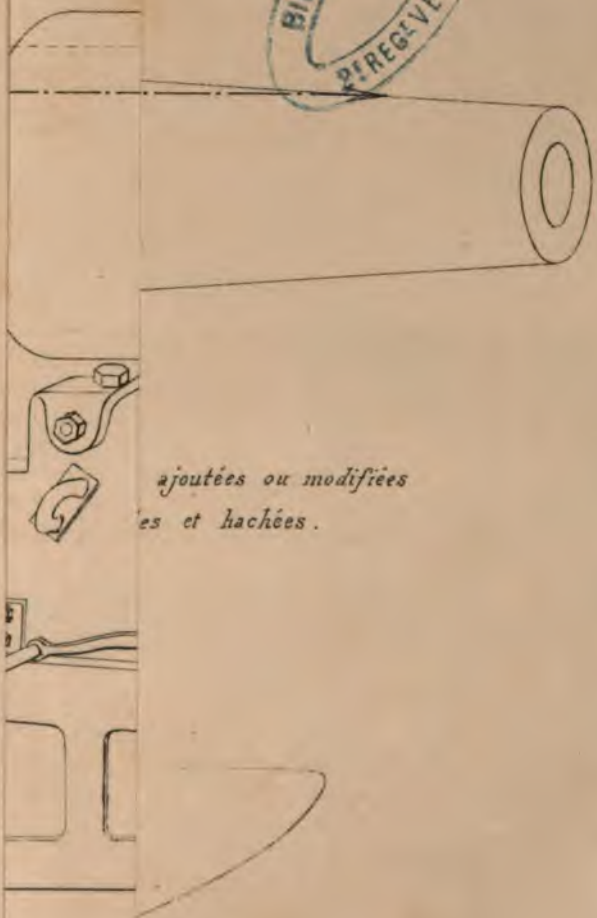
Fig. 6.



Face arrière en fer forgé.

Fig. 7.

Fi



ajoutées ou modifiées
es et hachées.

BIBLIOTHEEK
Dr. REGENVELDART.

Pages.

II. — **Étude théorique des obus à balles**, par le capitaine d'artillerie F. SILVESTRE 480

III. — **De la résistance des corps solides** (*suite*). — Déformation et résistance des cylindres creux, par le capitaine d'artillerie DUGUET 498

IV. — **Études sur l'artillerie.** — **Le service à l'arrière dans l'artillerie en temps de guerre** (*fin*), par le commandant d'artillerie P. PLOIX 517

V. — **Renseignements divers.** — *France :* Inspections générales d'artillerie (546). — *Allemagne :* Les grandes manœuvres (546). — Poudr[illegible] colat (549) 546

AN

I. Effets du [illegible] ques.

II et III. Effets du [illegible] campagne élastiques.

IV. Calcul de[illegible] ssions pour différentes longueurs [illegible]

V. Canon [illegible]

VI. Plaques [illegible] orts expérimentées à Shœbu

VII et VIII. Appa[illegible] le côte.

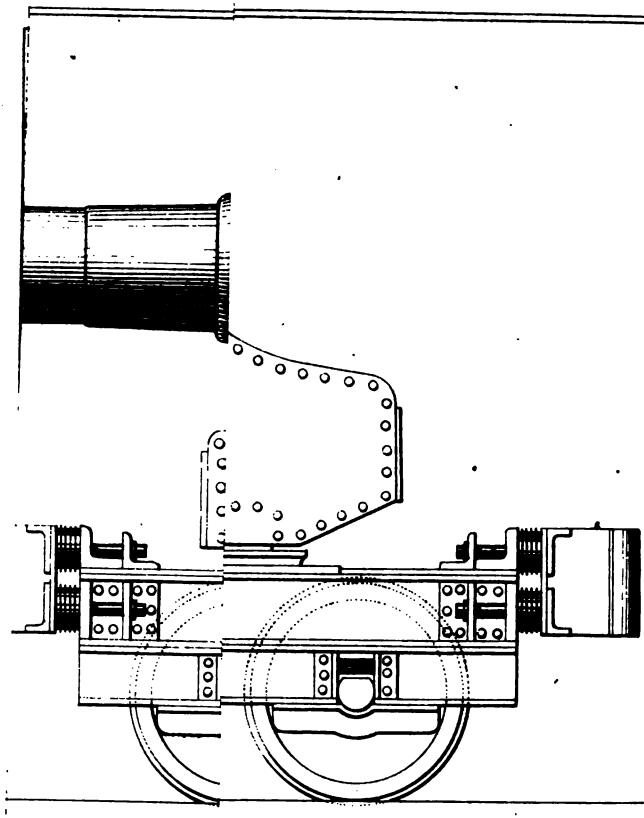
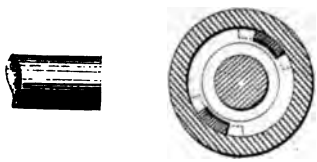
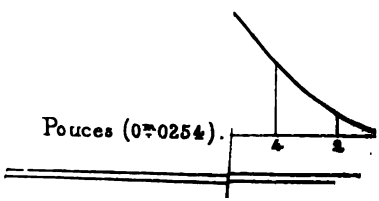


Fig. 5. ($\frac{1}{12}$)





REVUE

D'ARTILLERIE

NANCY. — IMP. BERGER-LEVRAULT ET Cie.

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

DOUZIÈME ANNÉE

(Octobre 1882 — Septembre 1883)

PARTIE OFFICIELLE

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY
RUE JEAN-LAMOUR, 11

1883

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

6 août 1883. — Rapport au Président de la République française, sur l'admission des militaires indigènes à compter comme campagne leur temps de présence sous les drapeaux en Afrique (n° 68, p. 147).

6 août. — Décret admettant les militaires indigènes à compter comme campagne leur temps de présence sous les drapeaux en Afrique (68-148).

4 août. — Circulaire ministérielle : Au sujet de l'application à l'Algérie et à la Tunisie des dispositions de l'article 415 du règlement du 8 juin 1883, sur le service de la solde et sur les revues (68-149). [*Voir plus loin.*]

6 août. — Circulaire ministérielle : Au sujet de l'application dans les corps de troupe de la circulaire du 22 janvier 1883 (68-150).

11 août. — Circulaire ministérielle : Au sujet de l'emploi du récépissé modèle 8 *bis*, pour le transport par chemins de fer (68-150).

11 août. — Décision ministérielle déterminant le point de départ de la reprise du service pour les condamnés militaires libérés ou graciés (68-151). [*Voir plus loin.*]

14 août. — Note ministérielle relative à la concession de l'indemnité de route, à l'intérieur, aux militaires de la gendarmerie allant se remonter au chef-lieu de leur légion (68-151).

22 août. — Note ministérielle relative à l'imputation des frais nécessités par le remplacement des jeux de marques dans les dépôts de remonte et les écoles militaires (68-152).

21 juillet. — Décision ministérielle relative à l'armement des officiers de cavalerie (69-153).

27 août. — Décision ministérielle relative au commandement, à l'instruction et au service général des bataillons d'artillerie de forteresse en temps de paix (69-155). [*Voir plus loin.*]

27 août. — Note ministérielle relative aux emplois spéciaux dans les bataillons d'artillerie de forteresse (69-157).

29 août. — Note ministérielle relative à la transformation des sabres de cavalerie légère, modèle 1822 (69-158).

29 août. — Note ministérielle relative au transport des chevaux d'officiers changeant de résidence (69-158).

28 août. — Circulaire ministérielle : Au sujet des situations mensuelles n° 1 (I) des bataillons d'artillerie de forteresse (70-161).

4 septembre. — Décret déterminant la composition du conseil de guerre devant lequel il y aurait lieu de traduire un membre du corps du contrôle de l'administration de l'armée (71-169).

4 septembre. — Décret qui modifie le personnel de santé du régiment de sapeurs-pompiers de Paris (71-170).

4 septembre. — Décision présidentielle fixant les indemnités pour frais de bureau dans les corps de troupe (71-171).

29 août. — Décision ministérielle portant que les sous-officiers de cavalerie feront usage du sifflet, et réglementant le port de cet instrument dans les différentes subdivisions de l'arme (71-174).

1er septembre. — Décision ministérielle relative à l'uniforme des bataillons d'artillerie de forteresse (71-175). [*Voir plus loin.*]

31 août — Décret relatif au règlement qui détermine les conditions et le prix de traitement des militaires admis à l'hospice civil de Meaux (72-177).

31 août. — Règlement déterminant, à défaut de convention, les conditions et le prix de traitement des militaires admis à l'hospice civil de Meaux (72-178).

31 août. — Décret relatif au règlement qui détermine les conditions et le prix de traitement des militaires admis à l'hospice civil de Vesoul (72-187).

31 août. — Règlement déterminant, à défaut de convention, les conditions et le prix de traitement des militaires admis à l'hospice civil de Vesoul (72-187).

31 août. — Décret relatif au règlement qui détermine les conditions et le prix de traitement des militaires admis à l'hospice de Saint-Malo (72-196).

31 août. — Règlement déterminant, à défaut de convention, les conditions et le prix de traitement des militaires admis à l'hospice civil de Saint-Malo (72-196).

31 août. — Décret relatif au règlement qui détermine les conditions et le prix de traitement des militaires admis à l'hospice civil de Cette (72-203).

31 août. — Règlement déterminant, à défaut de convention, les conditions et le prix de traitement des militaires admis à l'hospice civil de Cette (72-203).

31 août. — Décret relatif au règlement qui détermine les conditions et le prix de traitement des malades admis à l'hospice civil de Rodez (72-212).

31 août. — Règlement déterminant, à défaut de convention, les conditions et le prix de traitement des militaires admis à l'hospice civil de Rodez (72-212).

Partie supplémentaire.

20 août. — Décret qui reporte à l'exercice 1883 une somme de 3 228 141 fr. 51 c., non employée sur les exercices précédents du compte spécial de réorganisation des défenses de Calais (72-185).

21 juillet. — Note ministérielle autorisant les corps de troupe à acheter l'ouvrage de M. le commandant Rau, intitulé : *L'État militaire des principales puissances étrangères au printemps de 1883* [cabinet du ministre ; bureau de la correspondance générale] (72-187).

20 août. — Circulaire ministérielle : Au sujet des brancardiers régimentaires de l'artillerie (72-187). [*Voir plus loin.*]

16 août. — État nominatif des officiers, sous-officiers, caporaux, soldats et marins qui ont obtenu des récompenses aux cours qui ont été clos le 12 juillet 1883 (72-188).

30 août. — Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de chef d'escadron dans l'artillerie, de M. le capitaine *Maggiolo* (72-191). [*Voir plus loin.*]

31 août. — Décret portant ouverture au ministre de la guerre, au titre du budget ordinaire de l'exercice 1883, d'un crédit de 150 000 fr., pour le déplacement du quartier de Bonne, à Grenoble (75-203).

31 août. — Décret portant ouverture au ministre de la guerre, au

titre du budget ordinaire de l'exercice 1883, d'un crédit de 42 560 fr. 65 c., pour la construction d'une caserne d'infanterie, à Nantes (75-204).

31 août. — Décret portant ouverture au ministre de la guerre, au titre du budget sur ressources extraordinaires de l'exercice 1883, d'un crédit de 21 000 fr., applicable à divers travaux militaires (75-205).

28 août. — Note ministérielle relative à des modifications à apporter à la note ministérielle du 1er janvier 1881, relative à l'approvisionnement des infirmeries régimentaires et vétérinaires (7e direction, service de santé ; bureau des hôpitaux) (75-207).

29 août. — Circulaire ministérielle : Au sujet des dispositions relatives aux inspections générales de l'artillerie (75-207). [*Voir plus loin.*]

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

4 août. — *Circulaire ministérielle : Au sujet de l'application à l'Algérie et à la Tunisie des dispositions de l'article 415 du règlement du 8 juin 1883, sur le service de la solde et sur les revues.*

Mon cher général, aux termes de l'article 415 du règlement du 8 juin 1883, sur le service de la solde, les officiers et employés militaires faisant campagne ne subissent pas de retenue sur la solde pour le logement.

En ce qui concerne l'Algérie et la Tunisie, ces dispositions doivent être interprétées dans ce sens que les officiers et employés militaires baraqués, campés, en expédition ou faisant colonne, seront affranchis de toute retenue de cette nature. Mais il doit être entendu que, lorsque les officiers et employés militaires seront, dans tout autre cas, logés aux frais de l'État, ils devront subir les retenues réglementaires, car leur situation n'est pas sensiblement différente de celle des officiers à l'intérieur dans les mêmes conditions.

Ces dispositions recevront leur application en même temps que le nouveau règlement, c'est-à-dire à partir du 1er juillet dernier.

11 août. — *Décision ministérielle déterminant le point de départ de la reprise du service pour les condamnés militaires libérés ou graciés.*

D'après le principe posé dans l'article 64 de la loi du 27 juillet 1872, il n'y a lieu de déduire des années de service que le temps pendant lequel un militaire a subi une peine correctionnelle (travaux publics ou emprisonnement), en vertu d'un jugement.

Dès lors, le service d'un condamné doit recommencer à courir à partir du jour de l'expiration de sa peine ou de la date de la grâce qui a pu lui être accordée.

27 août. — *Décision ministérielle relative au commandement, à l'instruction et au service général des bataillons d'artillerie de forteresse en temps de paix.*

I. — Commandement et instruction.

Les bataillons d'artillerie de forteresse seront placés, comme les régiments d'artillerie, sous le commandement direct des généraux commandant l'artillerie des corps d'armée.

La progression de l'instruction dans les bataillons sera arrêtée, sur la proposition des commandants des bataillons, par les généraux commandant l'artillerie, qui auront à tenir compte des besoins de la défense des places, et prendront, à cet effet, l'avis des directeurs d'artillerie.

Le programme des écoles à feu et celui des travaux à exécuter pour la préparation de ces exercices seront arrêtés par les généraux commandant l'artillerie, d'après les propositions des directeurs d'artillerie.

L'exécution des écoles à feu, de même que celle de tous les travaux d'instruction, fascinage, construction de batterie, etc., sera, comme cela a lieu dans les régiments d'artillerie, dirigée par les chefs d'escadrons commandant les bataillons.

Les directeurs d'artillerie rempliront, à l'égard des bataillons d'artillerie de forteresse, le rôle attribué aux directeurs des écoles d'artillerie vis-à-vis des régiments d'artillerie, c'est-à-dire qu'ils fourniront à ces bataillons tous les moyens d'instruction nécessaires, tels que locaux pour les cours, matériel, bois de fascinage, etc...

Les généraux commandant l'artillerie mettront à profit les travaux d'instruction des bataillons pour la mise en état des ouvrages de fortification.

Dans aucun cas, autre que celui des manœuvres d'automne, commandées par les gouverneurs des places fortes ou les officiers généraux ou supérieurs désignés à cet effet par le Ministre, les directeurs d'artillerie, et à plus forte raison les officiers supérieurs commandant les arrondissements d'artillerie, n'exerceront aucune action directe de commandement sur les bataillons d'artillerie de forteresse.

II. — Service général. — Travaux d'entretien des ouvrages et du matériel. — Mouvements du matériel.

Les bataillons d'artillerie de forteresse concourront au service général des places, dans la même mesure que les autres troupes de l'artillerie.

Les généraux commandant l'artillerie régleront, pour chacun des semestres d'hiver et d'été, le nombre des travailleurs à entretenir en permanence dans les divers ouvrages.

Ces travailleurs, dont le nombre sera réduit au strict minimum, seront relevés tous les mois.

Les généraux commandant l'artillerie arrêteront, pour chaque mois, sur les propositions des directeurs d'artillerie, et en tenant compte des intérêts de l'instruction des bataillons, le nombre et l'effectif des détachements de travailleurs nécessaires aux directions d'artillerie.

Les propositions des directeurs devront mentionner la nature des travaux à exécuter et leur durée probable.

Les généraux commandant l'artillerie s'attacheront à maintenir un judicieux équilibre entre les intérêts divers qui leur sont confiés ; ils ne perdront pas de vue que la loi du 24 juillet 1883 a eu pour objet, outre l'augmentation des troupes destinées au service des forteresses, de donner à l'instruction de ces troupes toute l'étendue et toute la solidité nécessaires.

En cas d'urgence, les directeurs d'artillerie ou leurs agents auront qualité pour requérir des hommes de travail.

Les directeurs et les commandants de bataillons rendront compte immédiatement aux généraux commandant l'artillerie de ces sortes de travaux.

L'état des travaux exécutés d'urgence sera adressé mensuelle-

ment au Ministre par les généraux commandant l'artillerie (3e direction, 1er bureau).

Les dispositions qui précèdent sont applicables aux batteries d'artillerie de forteresse détachées de leur bataillon, soit dans la région même de ce bataillon, soit dans une région différente.

Dans ce dernier cas, le capitaine de chaque batterie détachée exercera son commandement dans les conditions prévues, pour les bataillons, par la présente décision, en ce qui concerne l'instruction et les rapports avec les directions.

III. — Situations et rapports a fournir.

Les bataillons d'artillerie de forteresse se conformeront, pour les situations, rapports, etc..., à fournir, aux règles actuellement en vigueur dans les régiments d'artillerie.

Les commandants des batteries détachées hors de la région de leur bataillon rendront compte mensuellement au commandant du bataillon de la marche de l'instruction de leur batterie, ainsi que des ordres qu'ils auront reçus des généraux commandant l'artillerie, soit au sujet de l'instruction, soit au sujet des travaux à exécuter.

IV. — Dispositions générales ou transitoires.

La présente décision aura son effet à partir du 1er octobre prochain.

Toutefois, les mesures prises pour cette année, en ce qui concerne les écoles à feu et les manœuvres d'automne, seront maintenues sans modification.

Les bataillons resteront, jusqu'au 1er octobre, placés sous le commandement des généraux commandant l'artillerie des corps d'armée dans la région desquels se trouvent les lieux de formation.

Toutes dispositions contraires à la présente décision sont et demeurent abrogées.

27 août. — *Note ministérielle relative aux emplois spéciaux dans les bataillons d'artillerie de forteresse.*

I. *Adjudant-major.* — Les fonctions d'adjudant-major seront remplies par un des capitaines en 2e des batteries, désigné à cet effet.

Cet officier sera suppléé au besoin par le lieutenant de batterie le plus ancien résidant à la portion centrale.

II. *Officier d'armement.* — Les fonctions d'officier d'armement seront remplies par l'officier d'habillement.

III. *Adjudant de semaine.* — Les fonctions d'adjudant de semaine seront remplies, à tour de rôle, par les adjudants des batteries présentes à la portion centrale.

IV. *Adjudant de casernement.* — Les fonctions d'adjudant de casernement seront remplies par un des adjudants de batterie désigné à cet effet.

Cet adjudant ne sera néanmoins dispensé de son service d'adjudant de batterie que dans les limites imposées par son service spécial.

29 août. — *Note ministérielle relative au transport des chevaux d'officiers changeant de résidence.*

Le Ministre a été consulté sur la question de savoir si la disposition de la circulaire du 7 septembre 1875 (*Journal militaire officiel*, partie réglementaire, page 347), qui permet aux officiers changeant de résidence d'emmener à leur frais, en Algérie, des chevaux qu'ils possèdent, est applicable aux officiers détenteurs des chevaux de l'État.

Cette question doit être résolue par la négative.

L'article 7 du décret du 23 décembre 1851 dispose que les officiers montés à titre gratuit, désignés pour l'Algérie, et *vice versâ*, ne peuvent, en aucun cas, être autorisés à conserver les chevaux dont ils sont pourvus.

Ce décret n'ayant pas été rapporté, la décision ministérielle précitée du 7 septembre 1875 n'a pu avoir pour objet que de réglementer, vis-à-vis de l'État, la situation des officiers possédant des chevaux à titre onéreux, et de préciser les obligations qui leur incomberaient pour le cas où ils croiraient devoir emmener en Algérie les montures dont ils sont propriétaires.

1er septembre. — *Décision ministérielle relative à l'uniforme des bataillons d'artillerie de forteresse.*

Le Ministre de la guerre a arrêté les dispositions suivantes concernant l'uniforme des bataillons d'artillerie de forteresse.

Les hommes de troupe (adjudants exceptés) ont l'habillement

des hommes à pied des régiments d'artillerie. Toutefois, le collet du dolman et de la veste comporte les différences ci-après :

Dolman. — Chaque angle du collet est garni d'une patte en drap 19 ains (ou 23 ains pour les sous-officiers), bleu foncé, hauteur 30 millimètres, arrondie à sa partie antérieure suivant une flèche de 10 millimètres et se terminant à sa partie postérieure par trois pointes débordant les deux extrêmes de 6 millimètres, celle du milieu de 12 millimètres. La longueur de la patte mesurée à la pointe du milieu est de 40 millimètres pour les pattes à un chiffre, et de 65 millimètres pour les pattes à deux chiffres.

La partie antérieure de la patte est placée à 20 millimètres du bord du collet, la mesure étant prise du milieu de la partie arrondie de la patte.

Les chiffres (hauteur, 25 millimètres) sont en drap écarlate 23 ains.

Veste. — Le collet de la veste est garni de la patte décrite ci-dessus ; mais elle est en drap écarlate 21 ains ; les chiffres, en drap bleu foncé 23 ains.

Le numéro du collet et du bandeau du képi est celui du bataillon.

Les canonniers, brigadiers et maréchaux des logis sont armés et équipés en hommes à pied ; toutefois, en dehors des prises d'armes, les maréchaux des logis ont le sabre de cavalerie légère modèle 1882, avec le ceinturon et la dragonne des hommes montés.

Les maréchaux des logis chefs sont armés et équipés en hommes montés.

Les officiers et les adjudants ont, respectivement, la tenue des officiers et des adjudants des régiments. Le collet du dolman est semblable à celui de leur troupe, en drap fin ; hauteur des chiffres en cannetille d'or ou d'argent, 20 millimètres.

Devis de l'écusson du collet pour les hommes de troupe.

Drap pour une paire de pattes à un chiffre. .	4^{mm}
Drap pour une paire de pattes à deux chiffres.	5
Drap pour deux chiffres	2

Frais de pose d'une patte (main-d'œuvre militaire), 11 centimes.

Nota. — Les militaires de la classe de 1878 et ceux de la 2e portion du contingent de la classe de 1881 qui seront versés dans l'artillerie de forteresse conserveront leur ancienne tenue.

Partie supplémentaire.

20 août. — *Circulaire ministérielle : Au sujet des brancardiers régimentaires de l'artillerie.*

Le Ministre de la guerre a décidé que les brancardiers régimentaires des deux régiments d'artillerie de chaque brigade, au lieu d'être désignés parmi les réservistes et les hommes à la disposition, devront être constitués à la mobilisation au moyen des 38 musiciens du temps de paix de la musique de l'École d'artillerie, dont le nombre sera complété, selon les besoins, par des réservistes musiciens d'artillerie.

Les généraux commandant l'artillerie devront donner les ordres nécessaires pour que, dès le temps de paix, l'instruction au service de brancardiers des musiciens d'artillerie, du cadre actif et du cadre de réserve, soit assurée.

30 août. — *Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de chef d'escadron dans l'artillerie, de M. le capitaine Maggiolo.*

Par décision du 30 août 1883, et par application du 5e paragraphe de l'article 82 de l'ordonnance du 16 mars 1838, rendue pour l'exécution de la loi du 14 avril 1832, sur l'avancement dans l'armée, le Ministre de la guerre a prescrit l'inscription d'office sur le tableau d'avancement au grade de chef d'escadron, de M. Maggiolo (Paul-Hartmann-Edmond), capitaine en 1er à l'état-major particulier de l'artillerie, adjoint au 1er bureau de la 3e direction au ministère de la guerre.

29 août. — *Circulaire ministérielle : Au sujet des dispositions relatives aux inspections générales de l'artillerie.*

La circulaire ministérielle n° 1, du 6 août 1883, a fait connaître qu'en raison de l'état d'avancement des opérations de l'inspection générale, il ne devait être apporté, par suite de la création de l'artillerie de forteresse, aucune modification au travail d'inspection tel qu'il a été préparé.

Il résulte de ces prescriptions que les inspecteurs généraux de l'artillerie auront à examiner certaines propositions au titre de l'extrain d'artillerie.

Ils devront se conformer aux indications suivantes :

1° OFFICIERS DU TRAIN D'ARTILLERIE PROPOSÉS POUR L'AVANCEMENT.

Le train d'artillerie étant supprimé, ces propositions devront, en principe, être considérées comme nulles et non avenues.

Si, toutefois, parmi les candidats qui en sont l'objet, il se trouve des officiers qui paraissent susceptibles d'être présentés pour le grade supérieur dans l'artillerie, leur proposition pourra être maintenue au titre de l'artillerie.

2° SOUS-OFFICIERS PROPOSÉS POUR LE GRADE DE SOUS-LIEUTENANT.

Les propositions pour sous-lieutenant du train d'artillerie seront, sous la réserve du consentement des intéressés, considérées comme présentées au titre du train des équipages militaires, en conformité des dispositions de l'article 350 de l'ordonnance du 16 mars 1838 et de l'article 8 du décret du 28 juillet 1869.

3° PROPOSITIONS POUR LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE.

Toutes ces propositions devront être considérées comme présentées au titre de l'artillerie.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 septembre au 10 octobre 1883).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE DIVISION. — II. M. le général de division *Sempé*, nommé au command. de la 17e div. d'infant. et des subdiv. de région du Blanc, de Châteauroux, de Parthenay et dé Poitiers. — M. le général de division *Gresset*, nommé au command. de la 33e divis. d'infant. et des subdiv. de région d'Agen, de Marmande, de Cahors et de Montauban. — M. le général de division *Tricoche*, nommé inspect gén. perm. des bat. d'art. de forteresse.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.— II. M. le général *Dumas de Champvallier*, nommé comm. de l'art. du 13e corps d'armée.

III. Passé dans la 2e section (réserve) du cadre de[illegible] 1er octobre) : M. le général *Pongérard*.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Artillerie.

COLONELS. — II. MM. *Bobet* (H. C. A.), nommé au command. du 30e rég. (35). — *Deschamps* (A. L.), nommé au comm. du 4e rég. (66).

III. Retraité (10 septembre) : M. *Kesner* (16).

Décédé (6 octobre) : M. *Donop* (10).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* (6 septembre) : M. *Séard*, maintenu dans son emploi (30). — (3 octobre) : M. *Faivre* (E.), nommé direct. à Versailles (14).

II. MM. *Déjean*, classé à l'état-maj. part. et nommé direct. à Reims (16). *Reibell*, classé au 12e rég. (52).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (6 septembre) : MM. *Isaac* (M.), classé à l'état-maj. part. et nommé comm. de l'art. de l'arrond. de Valenciennes (1 *tr*[1]). — *Stahl* (C. B.), classé au 15e rég. (4 *tr*).

II. MM. *Blavier*, classé à l'état-maj. part. et nommé sous-direct. à Lyon (9). — *Doreau*, classé au 32e rég. (27[2]). — *Gervais*, classé au 5e rég. (67). — *Gonnard*, classé au 28e rég. (100). — *Michel* (V. C.), classé au 31e rég. (maintenu dans son emploi) (160). — *Jullien* (A. H. D.), classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (145). — *Noiret*, classé à l'état-maj. part. et nommé adj. à la direct. de Lille (162[2]). — *Peigné* (P.), classé au 12e rég. (178[2]). — *Blandin de Chalain* (V. G.), nommé chef d'état-maj. de l'art. du 5e corps d'armée (maint. à son rég.) (190). — *Parlange*, classé au 13e rég. (203). — *Dessus*, relevé de ses fonct. (maint. à son rég.) (210). — *Nicolas* (N.), classé à l'état-maj. part. et nommé comm. de l'art.. de l'arr. de Calais (236). — *Magnan* (L. P.), classé à l'état-maj. part. et nommé sous-direct. à Perpignan (261). — *Boudreaux*, nommé major au 5e rég. (280). — *Grandjean* (A.), nommé major au 12e rég. (286). — *Junière*, classé au 11e rég. et nommé adj. à l'école d'art. du 3e corps d'armée (19 *tr*). — *Reverdy*, classé au 7e rég. (290).

III. Décédé (2 septembre) : M. *Girard* (N. E.) (5).

Retraité (10 septembre) : M. *Prunaire* (2 *tr*).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (6 septembre) : MM. *Bonnichon* (M. L.), classé au 15e rég. (8). — *Gandolphe*, classé au 37e rég. (9). — *Le Marchand* (G. E. N.), maint. dans son emploi (96). — *Lelong* (M.), nommé major du 34e rég. (115).

II. MM. *Nass*, classé à l'état-maj. part. et nommé comm. l'art. de l'arrond.

(1) L'abréviation *tr* veut dire *train d'artillerie*.

de Bordeaux (29). — *Jourdy*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (186). — *Bohineust*, classé à la 9e batt. du 34e rég. (194). — *De Lavech-Desfauries*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (232). — *Maggiolo*, nommé aide de camp de M. le gén. de div. Tricoche (272). — *Brun* (J. J.), classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (301). — *Blanche*, classé à la 8e batt. du 10e rég. (342²). — *Galouzeau de Villepin*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (433). — *Wishoffe*, classé à la 8e batt. du 16e rég. (436). — *Martin* (M. F. J.), classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (439). — *Braive*, classé à l'état-maj. gén. du min., 1er bureau (476).— *Chapel*, classé à la 9e batt. du 12e rég. (508).— *Brongniart* (F. P.), classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (526). — *Lalance*, classé à la 1re batt. du 38e rég. (432). — *Vallier* (F. M. E.), classé à l'état-maj. part. et nommé inspect. des études à l'École polyt. (559). — *Lavigne* (C. A. A.), classé à la 6e batt. du 20e rég. (584). — *Nannan* (P. A.), relevé de ses fonctions d'instr. et classé à la 4e batt. du 31e rég. (613). — *Pourchel*, classé à la 6e batt. du 34e rég. (9 *tr*). — *Persin*, nommé adj. à l'Éc. d'art. du 4e corps d'armée (cont. à compter à sa batt.) (13 *tr*). — *Morizot* (J. E. L.), classé à la 7e batt. du 5e rég. (1).

III. Retraités (10 septembre) : MM. *Teillard* (76). — *Veisset* (104).

Capitaines en 2e. — I. Passés à la 1re classe (6 septembre) : MM. *Chevigny*, classé à la 8e batt. du 38e rég. (27). — *Houllier*, classé à l'état-maj. part. (maintenu dans son emploi) (28). — *Froment* (T.), maintenu dans son emploi (29). — *Rivoiret*, classé à la 10e batt. du 3e rég. (30). — *Goutant*, classé à la 5e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (31). — *Dubois* (F. V.), maint. dans son emploi (32).

II. MM. *Mialle*, classé à la 6e batt. du 35e rég. (60). — *Phal*, classé à la 13e comp. du 2e pont. (maintenu dans son emploi) (130). — *Moinier* (F. N.), classé à la 1re batt. du 25e rég. (138). — *Paris* (S. A.), nommé très. au 33e rég. (142). — *Durand* (B. E. F.), classé à la 4e batt. du 14e bat. (maint. dans son emploi). (146). — *Ruffey*, nommé adj. au comm. de l'art. de l'arr. de Dijon (cont. à compter à sa batt.) (151). — *Hermant*, classé à la 5e batt. du 1er bat. (maint. dans son emploi) 184). — *De Rougemont*, classé à la 2e batt. du 13e rég. et nommé adj. à la direction du Hâvre (257). — *de Ronseray*, nommé adj. à la dir. d'Alger (cont. à compter à sa comp.) (311). — *Spitz*, classé à la 1re batt. du 34e rég. et nommé adj. à la direct. de Besançon (317). — *Wasse de Sainte-Marie*, classé à la 1re batt. du 14e bat. (maint. dans son emploi) (329). — *Chatelain*, nommé instr. d'équit. et de cond. des voit. du 4e rég. (334). — *Rèvemont*, classé à la 9e batt. du 33e rég. (maint. dans son emploi) (340). — *Protche*, classé à la 10e batt. du 30e rég. et nom d'armes

de Châtellerault (360).— *Nicolas* (P. M. A.), nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (maint. à sa batt.) (416). — *Dulin* (P. M.), classé à la 6e batt. du 34e rég. (maint. dans son emploi) (422). — *Labbé* (L. A. S.), classé à la 6e comp. du 1er pont. (maint. dans son emploi) (437). — *Filhon*, classé à la 11e batt. du 37e rég. (maint. dans son emploi) (461). — *Mathurel*, classé à la 6e batt. du 26e rég. (maintenu dans son emploi) (467). — *Bodet-Lacroix*, classé à la 9e batt. du 4e rég. (479). — *Darton*, classé à la 10e batt. du 3e rég. et nommé adj. à la direct. de Grenoble (482). — *Delétoille*, classé à la 1re batt. du 11e bat. et nommé adj. à la direction de Belfort (491). — *Moinier* (A. F.), nommé trés. du 9e rég. (501). — *Bertet* (V. J.), nommé trés. du 32e rég. (519). — *Hamon* (C. M.), nommé adj. à la dir. de Brest (cont. à compter à sa batt.) (2). — *Désormeaux*, classé à l'état-maj. de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (4). — *Gallard*, classé à la 11e batt. du 33e rég. (cont. à suivre les cours de l'École supér. de guerre) (7). — *Belleville* (C. H.), nommé instr. d'équit. et de cond. des voit. du 28e rég. (11).— *Duhil de Bénazé*, nommé adj. à la direct. de Rennes (cont. à compter à sa batt.) (22).

III. Décédés (18 août): M. *Rataboul* (17). — (12 septembre): M. *Sidel* (300).

Démissionnaire (20 septembre) : M. *Lavocat* (457).

Retraité (10 octobre) : M. *Obach* (45).

Mis en non-activité par retrait d'emploi (4 octobre) : M. *Lerat* (543).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en* 2e (6 septembre) : MM. *Léger*, classé à la 11e batt. du 21e rég. et désigné pour faire fonct. d'adj.-maj. (6 *tr*). — *Douillet*, classé à la 7e batt. du 8e rég. (7 *tr*).— *Caron* (L. A.), classé à la 5e batt. du 27e rég. (8 *tr*). — *Bohy*, classé à la 10e batt. du 34e rég. (9 *tr*). — *Gibbe*, classé à la 10e batt. du 9e rég. (11 *tr*). — *Moral*, maintenu à sa batt. (12 *tr*). — *Blot* (D. A. H.), classé à la 11e batt. du 18e rég. et désigné pour faire fonct. d'adj.-maj. (13 *tr*). — *Athénas*, classé à la 5e batt. du 38e rég. (14 *tr*). — *Marais* (L. Z.), classé à la 12e batt. du 15e rég. et désigné pour faire fonct. d'adj.-maj. (16 *tr*). — *Trouillet*, maintenu à sa batt. (17 *tr*). — *Pernet*, classé à la 5e batt. du 1er rég. (18 *tr*). — *Masselon*, classé à la 4e batt. du 21e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (34). — *Dupuy* (H. F. V. E.), classé à la 5e batt. du 11e bat. et nommé adj. aux forges de l'Est (35). — *Branlière*, classé à la 6e batt. du 4e bat. et désigné pour faire fonct. d'adj. maj. (36). — *Boucher* (R. E.), classé à la 3e batt. du 7e bat. (maintenu dans emploi) (37).— *Dubousquet de Saint-Fardoux*, classé à la 4e comp. du 1er pont. et nommé adj. à l'École de pyrotechnie (38). — *Bonnet* (C. F. H.), classé à la 1re batt. du 19e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (39). — *Berthier* (G.), classé à la 9e batt.

du 22e rég. (cont. à suivre les cours de l'École supér. de guerre) (40). — *Lambrecht,* nommé instr. d'équit. et de cond. des voit. du 31e rég. (45). — *Chalmeton,* classé à la 1re batt. du 36e rég. et nommé aide de camp de M. le général Charpentier de Cossigny (47). — *Parreau,* classé à la 5e batt. du 35e rég. (cont. à suivre les cours de l'École supér. de guerre) (55). — *Le Mahieu,* nommé instr. d'équit. et de cond. des voit. au 18e rég. (65). — *De Maupeou* (M. R.), classé à la 9e comp. du 1er pont. et nommé adj. au prof. d'art. à l'École d'applic. de l'art. et du gén. (77). — *Tailleur,* classé à la 5e batt. du 8e bat. et désigné pour faire fonct. d'adj.-maj. (82).

(3 octobre) : MM. *Monteux,* classé à la 1re batt. du 8e rég. et nommé adj. à l'Éc. de pyrotechnie (41). — *Gabriac,* classé à la 6e batt. du 9e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (42). — *Fonds-Lamothe* (R. J. A.), classé à la 7e batt. du 3e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (43). — *de Matharel* (H. A. M.), classé à la 3e batt. du 1er rég. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (112). — *Rolet,* classé à la 11e batt. du 20e rég. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (114).

II. MM. *Dehollain,* classé à la 5e batt. du 15e rég. (maintenu dans son emploi) (119). — *Pelissier,* rentré à sa batt. (132). — *Spilleux,* classé à la 6e batt. du 35e rég. (cont. à suivre les cours de l'École supér. de guerre) (160). — *Hauvette,* classé à la 8e batt. du 30e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (179). — *Delille-Loture,* classé à la 11e batt. du 26e rég. (226). — *Laflotte,* nommé adj. à l'Éc. d'art. du 7e corps (cont. à compter à sa batt.) (240). — *Anthony,* classé à la 6e batt. du 7e bat. (299). — *Rouger,* classé à la 9e batt. du 33e rég. (394). — *Reynard,* classé à la 2e batt. du 4e rég. (432). — *Paris* (G. E.), classé à la 2e batt. *bis* du 18e rég. (460). — *Michel* (H. J.), nommé offic. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (476). — *Gérard* (C.), rentré à sa batt. (482). — *Gaget,* rentré à sa batt. (484). — *Mercier* (J. B. E. O.), classé à la 9e batt. du 6e rég. (10 *tr*) — *Courbebaisse,* nommé offic. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (524). — *Clautrier,* classé à la 3e batt. du 20e rég. (529). — *Belloc,* classé à la 6e batt. du 14e bat. (8). — *Picard* (J. M. C.), classé à la 4e batt. du 6e bataillon (26).

III. Décédé (6 septembre) : M. *Vaché* (36 *tr*).

Démissionnaire (5 octobre) : M. *Charpentier* (R. A.) (372).

Lieutenants en 2e. — I. Passés à la 1re classe (6 septembre) : MM. *Faure* (G. P. D.), classé à la 2e batt. du 33e rég. (36). — *Nivelle,* classé à la 4e batt. du 38e rég. (37). — *Guède,* classé à la 5e batt. du 31e rég. (38). — *Percher,* classé à la 4e batt. du 5e bat. (39). — *Cousin* (A. J. A. L.), classé à la 5e batt. du 7e rég. (40). — *Brisac,* classé à la 7e batt. du 33e rég. et nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav.

(41). — *Haffner*, classé à la 10e batt. du 30e rég. (42). — *Bertrand* (H. L. R.), classé à la 4e batt. du 32e rég. (43). — *Estienne* (P. F. R.), classé à la 4e batt. du 34e rég. (44). — *Robert* (L. E. M.), classé à la 6e batt. du 25e rég. (45). — *Aved de Loizerolle*, maintenu à sa batt. (46). — *Dorgeot*, classé à la 1re batt. du 38e rég. (47). — *Forgues-Lamarque*, classé à la 7e batt. du 23e rég. (48). — *Lepidi* (E. A. J.), classé à la 6e batt. du 38e rég. (49). — *Dargelos*, classé à la 3e batt. du 24e rég. (50). — *Besson*, classé à la 1re batt. du 31e rég. (51). — *Terras*, classé à la 4e comp. du 1er pont. (52). — *Barbier* (J. L.), classé à la 6e batt. de 8e rég. (53). — *Demy*, classé à la 8e batt. du 20e rég. (54). — *Valabrègue*, classé à la 5e batt. du 13e rég. (55). — *Portail*, classé à la 11e batt. du 15e rég. (56). — *Gossart*, classé à la 4e batt. du 17e rég. (57). — *Uzac*, classé à la 7e batt. du 37e rég. (58). — *Priestley*, classé à la 4e batt. du 22e rég. (59). — *Bachet*, classé à la 9e batt. du 38e rég. (60). — *Leblanc* (L. E. G.), classé à la 6e batt. du 30e rég. (61). — *Merle*, classé à la 3e batt. du 27e rég. (62). — *Curé*, classé à la 9e comp. du 2e pont. (63). — *Baringue*, classé à la 1re batt. du 9e rég. (64). — *Quelle*, classé à la 3e batt. du 1er rég. (65).

Passés à la 1re classe (3 octobre): MM. *Couvrat-Desvergnes*, classé à la 10e batt. du 27e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. de caval.) (66). — *Magnabal* (L. C. J.), classé à la 2e batt. du 17e rég. (67). — *Ponsart* (P. E.), classé à la 6e batt. du 16e rég. (68). — *Dubost* (P. A.), classé à la 2e batt. du 9e rég. (69). — *Cambreleng*, classé à la 10e batt. du 26e rég. (70). — *Parfait*, classé à la 2e batt. du 19e rég. (71). — *Beauvais*, classé à la 4e batt. du 37e rég. (72).

II. MM. *Couvrat-Desvergnes*, nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (66). — *Delcominète*, classé à la 9e batt. du 2e rég. (84). — *Jeandel*, rentré à sa batt. (89). — *Tournier* (D. A. A.), rentré à sa batt. (94). — *De Morainville*, rentré à sa batt. (101). — *Cottin*, nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (146). — *Mojon*, nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (164). — *Bouffard*, classé à la 9e batt. du 34e rég. et nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (171). — *Jaillon*, nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (173). — *Aubineau*, nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (177). — *Gandillot*, classé à la 12e batt. du 17e rég. et nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (179). — *Dayras*, nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (197). — *Partout*, classé à la 4e comp. du 2e pont. (223). — *Cremière*, nommé adj. au capit. instruct. d'équit. et de cond. des voit. à l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (233). —

Bonne, rentré à sa batt. (237). — *Carpentier* (G. J. N.), classé à la 1re comp. d'ouvriers (244). — *de Charpin de Feugerolles,* nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (261). — *Falque,* nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (273). — *Nœtinger,* nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (305). — *Martin* (E. J.), nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (330). — *Consigny,* classé à la 2e batt. du 7e bat. (333). — *Fabre* (P. E. V.), nommé offic. d'instr. de l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (337). — *Weiss* (G. H. A.), nommé offic. d'instr. de l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (342). — *Gervais,* nommé offic. d'instr. de l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (347). — *Meyer* (H.), classé à la 11e batt. du 37e rég. (352). — *Delsel,* classé à la 2e batt. *bis* du 12e rég. (379). — *L'huillier,* classé à la 4e batt. du 1er rég. (402). — *Huet de Paisy,* rentré à sa batt. (418). — *Mongeot,* rentré à sa batt. (1).

Sous-lieutenants. — I. Promus *Lieutenants en* 2e (30 septembre) : rang du 1er octobre : MM. *Anthoine* (F. P.), classé à la 2e batt. du 16e bataillon. — *Réguis,* classé à la 6e batt. du 19e rég. — *Lambert* (P. C.), classé à la 2e batt. du 11e rég. — *d'Aboville,* classé à la 2e batt. du 31e rég. — *Largouet,* classé à la 12e batt. du 12e rég. — *Godar,* classé à la 12e batt. du 11e rég. — *Sautereau-du-Part,* classé à la 6e batt. du 11e bataillon. — *Perrot* (R. D. E.), classé la 7e batt. du 22e rég. — *Ducrest de Villeneuve,* classé à la 6e batt. du 31e rég. — *de Laguiche,* classé à la 2e batt. du 32e rég. — *Corneloup,* classé à la 7e batt. du 6e rég. — *Rouvière,* classé à la 5e batt. du 18e rég. — *Pelletier* (P.), classé à la 3e batt. du 14e bataillon. — *Martin* (H.), classé à la 4e batt. du 25e rég. — *Gorostarsou,* classé à la 2e batt. du 24e rég. — *Batereau,* classé à la 2e batt. du 26e rég. — *Aizier,* classé à la 2e batt. du 8e rég. — *Nouel,* classé à la 7e batt. du 32e rég. — *Chaninel,* classé à la 3e batt. du 13e bataillon. — *Compadre,* classé à la 4e batt. du 23e rég. — *Cornibé,* classé à la 10e comp. du 2e rég. d'art.-pont. — *Stahl* (J. E.), classé à la 6e batt. du 23e rég. — *Seguin,* classé à la 3e batt. du 29e rég. — *Jullian,* classé à la 8e batt. du 23e rég. — *Cornemillot,* classé à la 4e batt. du 7e bataillon. — *Cadart,* classé à la 6e batt. du 37e rég. — *Curnier,* classé à la 3e batt. du 15e rég. — *Rouyer,* classé à la 5e batt. du 17e rég. — *Meunier* (R. R. M. R.), classé à la 6e batt. du 18e rég. — *Girod,* classé à la 8e batt. du 6e rég. — *Lemaître,* classé à la 4e batt. du 9e bataillon. — *Favret,* classé à la 5e batt. du 29e rég. — *Baudot* (J. L. H.), classé à la 7e batt. du 37e rég. — *Many,* classé à la 11e batt. du 18e rég. — *Sinn,* classé à la 14e comp. du 2e rég. d'art.-pont. — *Manipoud,* classé à la 12e batt. du 18e rég. — *Payen,* classé à la 2e batt. du 1er

bataillon. — *Fournier* (L. J. M.), classé à la 11e batt. du 17e rég. — *Ducru*, classé à la 2e batt. du 14e rég. — *Bévierre*, classé à la 1re batt. du 37e rég. — *Floutier*, classé à la 10e batt. du 6e rég. — *Laurent* (J. M. A.), classé à la 9e batt. du 24e rég. — *Jullien* (C. A.), classé à la 5e batt. du 10e bataillon. — *Frotté*, classé à la 8e batt. du 21e rég. — *Pujade*, classé à la 5e batt. du 9e rég. — *Fénié*, classé à la 5e batt. du 34e rég. — *Beuchon*, classé à la 7e batt. du 34e rég. — *Cartier*, classé à la 6e batt. du 1er bataillon. — *Bientz*, classé à la 3e batt. du 33e rég. — *Glotin*, classé à la 12e batt. du 21e rég. — *Denis* (C. P.), classé à la 6e batt. du 33e rég. — *Dutertre*, classé à la 5e batt. du 10e rég. — *Bossu*, classé à la 9e batt. du 33e rég. — *Tison Desarnaud*, classé à la 1re batt. du 8e bataillon. — *Collin* (N. J. M.), classé à la 10e batt. du 33e rég. — *Chevillot*, classé à la 8e batt. du 35e rég. — *Aubry* (P. O.), classé à la 6e batt. du 3e rég. — *Sestier*, classé à la 9e batt. du 37e rég. — *Aubry* (E. A.), classé à la 12e batt. du 3e rég.

II. MM. *Triquéra*, classé à la 7e batt. du 14e rég. (84). — *Palmade*, classé à la 7e batt. du 35e rég. (102). — *Jaillard* (J. M. E.), classé à la 11e batt. du 6e rég. (105). — *Lavall*, classé à la 2e batt. du 1er rég. (191). — *Desmorets*, classé à la 8e batt. du 22e rég. et désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'artill. et du génie (244). — *Thurneyssen*, nommé offic. d'instr. à l'École d'applic. de cav. (cont. à compter à sa batt.) (256). — *Tricoche* (G.), nommé offic. d'ordonn. du général de division, inspect. gén. permanent des bataillons d'artill. de forteresse (cont. à compter à sa batt.) (257).

Sous-Officiers promus *Sous-Lieutenants* (6 septembre) : MM. *Soyer*, adjud. au 13e rég., classé à la 3e batt. du 6e rég. — *Stoessel*, adjud. au 33e rég., classé à la 8e batt. du 8e rég. — *Dubus*, adjud. au 6e rég., classé à la 11e batt. du 15e rég. — *Malrieu*, adjud. au 22e rég., classé à la 7e batt. du 20e rég. — *Helffer*, adjud. au 34e rég., classé à la 10e batt. du 21e rég. — *Koscher*, adjud. au 31e rég., classé à la 3e batt. du 9e bat. — *Bourdot*, adjud. au 3e rég., classé à la 7e batt. du 24e rég. — *Deloye*, adjud. au 29e rég., classé à la 8e batt. du 25e rég. — *Cappus*, adjud. au 20 rég., classé à la 7e batt. du 23e rég.

Élèves de l'École polytechnique promus *Sous-Lieutenants élèves d'artillerie* (décret du 4 septembre 1883), pour prendre rang du 1er octobre 1883 : MM. *Dormoy* (A.). — *Lepelletier*. — *Caron* (A. E.). — *Joannin* (G. A. R.). — *Marchal* (M. J. M.). — *Couran*. — *Richard* (J. E.). — *Pottin de Vauvineux*. — *Libmon*. — *Duchesne*. — *Touchard* (A. A.). — *Saint-Paul*. — *Viollet*. — *Fain*. — *Michet de Varine*. — *Desdoitils*. — *Lemarchand* (P. F.). — *Canat*. — *Chatin*. — *Olmi*. — *Baty*. — *Landel*. — *Lemonnier* (V. A. J. B.). — *Vincent* (A. J.). — *Bonnichon* (M. J. E.). — *Wisse* (V. E.). — *Crépey*

(G. E.). — *Gilbert* (J. P.). — *Franialle*. — *Boyel*. — *Day* (C. F.). — *Martin* (C. A.). — *Chaze*. — *Ramspacher*. — *Brossolet*. — *Gentil* (A.). — *Lavechin*. — *Oppermann*. — *Evrard*. — *Marty* (L. P. A.). — *de Chaveheid*. — *Malet* (P. L. L. F.). — *Monot* (F. E.). — *Lucotte*. — *Jourdan* (L. E. C.). — *Cornevin* (L. L.). — *Marcotte* (J. M. F.). — *Landry* (J. L. E.). — *Rivière* (A. J.). — *Benech*. — *Crolard*. — *Dietz* (J. A. E.). — *Driout*. — *Pascaud*. — *Robert* (R.). — *Jobin*. — *de Bouvier*. — *Malesset*. — *André* (M. M. E.). — *Aubry*. — *Desse*. — *Jeanne-Julien*. — *Adeler*. — *Lassus* dit *Pomès*. — *Gauthier-Villars* (A. P. F. L.). — *Mesmin*. — *Berthier de Grandry* (R. E. M. P.). — *Lebe-Gigun*. — *Régy*. — *Menu* (M. A. T. B. N.). — *Boivin* (A. C.). — *Liebaut*. — *Aubert* (J M. J.). — *Rossi*. — *Giacometti*. — *Frot*. — *Fouché*. — *Ricard* (J. P. M.). — *Dehesdin*. — *Leflaive*. — *Joubert* (C. E. A.). — *Moreau* (R. J.). — *Payeur*. — *Levavasseur*. — *Guillochon*. — *Darras*. — *Dévé*. — *Charlon*. — *Tourdes*.

RÉSERVE.

Sous-Lieutenants. — III. Démissionnaire (9 septembre) : M. *de Brémond*.
Décédé (16 septembre) : M. *Cohet*.
Démissionnaire (20 septembre) : M. *Vidal* (M. V. H.).

ARMÉE TERRITORIALE.

Artillerie.

Lieutenant-Colonel. — I. Promu (4 septembre) : M. *Bey*, nommé au command. du 14e rég.

Chefs d'escadron. — I. Promus (4 septembre) : MM. *Jourdanet*, classé au 14e rég. — *Delaitre*, classé au 13e rég. — *Malherbe*, classé au 18e rég. — *Lévy*, classé à la direction de Besançon.

Capitaines en 1er. — I. Promu (4 septembre) : M. *Avéros*, classé à la 13e batt. du 16e rég.
II. M. *Triponé*, classé à la 3e batt. du 7e rég.

Capitaines en 2e. — I. Promus (4 septembre) : MM. *Weil*, maintenu à sa batt. — *Thorez*, maintenu à sa batt. — *Bourgarel*, classé à la 9e batt. du 1er rég. — *Lemerle*, maintenu à sa batt. — *de Jaubert*, classé à la 19e batt. du 3e rég. — *Rouge*, classé à la 10e batt. du 4e rég. — *Saillard*, classé à la 20e batt. du 7e rég. — *Lespinette*, maintenu à sa batt. — *Dupuis* (M. A. E.), classé à la 14e batt. du 14e rég. — *de Montély*, classé à la 2e batt. du 15e rég.

Lieutenants en 1er. — I. Promus (4 septembre) : MM. *Quilliard*, classé à la 18e batt. du 7e rég. — *Bas de Cesso*, maintenu à sa batt.
II. M. *Noël* (E. M. E.), classé à la 2e batt. du 3e rég.

Lieutenants en 2e. — I. Promus (4 septembre) : MM. *Dubray*, maintenu à sa batt. — *Bastien*, classé à la 9e batt. du 1er rég. — *Offroy*, maintenu à sa batt. — *Carpentier*, maintenu à sa batt. — *Fabre Roustan de Navacelles*, maintenu à sa batt. — *Bonte*, maintenu à sa batt. — *Devriès*, maintenu à sa batt. — *Polack*, classé à la 6e batt. du 1er rég. — *Devaux*, classé à la 33e batt. du 1er rég. — *Duvillier*, maintenu à sa batt. — *Pujol*, maintenu à sa batt. — *Deschamps*, maintenu à sa batt. — *Gieules*, maintenu à sa batt. — *Couriot*, maintenu à sa batt. — *Luttun*, maintenu à sa batt. — *Dupont*, classé à la 1re batt. du 1er bat. — *Guérin*, maintenu à sa batt. — *Bonnaire*, maintenu à sa batt. — *Emmery de Septfontaines*, maintenu à sa batt. — *Brisac*, classé à la 12e batt. du 1er rég. — *Bonnet*, maintenu à sa batt. — *Ingelet*, maintenu à sa batt. — *Dufresnois*, maintenu à sa batt. — *Tordeux*, classé à la 4e batt. du 2e rég. — *Noël* (C. A.), maintenu à sa batt. — *Moret*, maintenu à sa batt. — *Binon*, maintenu à sa batt. — *Joly*, classé à la 9e batt. du 2e rég. — *Rasse*, maintenu à sa batt. — *Chevé*, classé à la 3e batt. du 3e rég. — *Adam*, classé à la 4e batt. du 3e rég. — *Broca*, classé à la 8e batt. du 3e rég. — *Delattre*, maintenu à sa batt. — *Foucher*, maintenu à sa batt. — *Étignard de Lafaulotte*, maintenu à sa batt. — *Massion*, maintenu à sa batt. — *Glück*, classé à la 13e batt. du 3e rég. — *Desmons*, maintenu à sa batt. — *Mirabaud*, maintenu à sa batt. — *Coulon*, maintenu à sa batt. — *Godbert*, maintenu à sa batt. — *Noël* (P. N. J.), maintenu à sa batt. — *Ouvré*, maintenu à sa batt. — *Hébert*, classé à la 13e batt. du 5e rég. — *Refoulé*, maintenu à sa batt. — *Dubois*, maintenu à sa batt. — *Delaporte*, maintenu à sa batt. — *Lefebvre*, maintenu à sa batt. — *Thiberge*, maintenu à sa batt. — *Mourot*, maintenu à sa batt. — *Chandon*, maintenu à sa batt. — *Aimond*, classé à la 23e batt. du 6e rég. — *Delastre*, maintenu à sa batt. — *Poron*, classé à la 12e batt. du 6e rég. — *Benoist*, maintenu à sa batt. — *Gérardin*, maintenu à sa batt. — *Hue*, maintenu à sa batt. — *Guilmart*, classé à la 22e batt. du 6e rég. — *Malaizé*, maintenu à sa batt. — *Danguillecourt*, maintenu à sa batt. — *Macaire*, classé à la 21e batt. du 7e rég. — *Capron*, maintenu à sa batt. — *Lagrenée*, maintenu à sa batt. — *Oberlé*, maintenu à sa batt. — *Roumeguière*, maintenu à sa batt. — *François*, maintenu à sa batt. — *Ratte*, maintenu à sa batt. — *Flouron*, maintenu à sa batt. — *Goeb*, maintenu à sa batt. — *Rallet*, maintenu à sa batt. — *Hastier*, classé à la 2e batt. du 7e rég. — *Vera*, maintenu à sa batt. — *Millet*, maintenu à sa batt. — *Nicolle*, maintenu à sa batt. — *Douézy d'Ollendon*, maintenu à sa batt. — *Genevrière*, maintenu à sa batt. — *Petitjean*, classé à la 8e batt. du 7e rég. — *Delondre*, classé à la suite du 5e rég. — *Christen*, maintenu à sa batt. — *Marchal*, maintenu à

sa batt. — *Gloutier*, maintenu à sa batt. — *Hartmann*, maintenu à sa batt. — *Lhemann*, maintenu à sa batt. — *Tissot*, maintenu à sa batt. — *Mariotte*, maintenu à sa batt. — *Le Caruyer de Beauvais*, maintenu à sa batt. — *Monnier*, maintenu à sa batt. — *Laignier*, maintenu à sa batt. — *Le Caron*, classé à la 13e batt. du 7e rég. — *Gilis*, maintenu à sa batt. — *Bouchy*, maintenu à sa batt. — *Rocher*, classé à la 9e batt. du 7e rég. — *Lucas*, maintenu à sa batt. — *Capet*, maintenu à sa batt. — *Hottinguer*, maintenu à sa batt. — *Bouillet de Lafaye*, maintenu à sa batt. — *Néelz de Plancy*, maintenu à sa batt. — *Baril*, classé à la 2e batt. du 8e rég. — *Ayral*, classé à la 7e batt. du 9e rég. — *Stolz*, maintenu à sa batt. — *Talabot*, maintenu à sa batt. — *Duchemin*, classé à la 10e batt. du 10e rég. — *Bouchinot*, maintenu à sa batt. — *Penfentenio de Cheffontaine*, maintenu à sa batt. — *Bougeret*, maintenu à sa batt. — *Josseran*, maintenu à sa batt. — *Trockeris*, maintenu à sa batt. — *de Courson de la Villeneuve*, maintenu à sa batt. — *Sallantin*, maintenu à sa batt. — *Ventou-Duclaux*, maintenu à sa batt. — *de Graveron*, classé à la 5e batt. du 10e rég. — *Mauger*, maintenu à sa batt. — *Royé*, maintenu à sa batt. — *Pucey*, classé à la 12e batt. du 11e rég. — *Bouttier*, maintenu à sa batt. — *de Flotte*, classé à la 21e batt. du 11e rég. — *Perraud*, classé à la 11e batt. du 11e rég. — *Anizon*, classé à la 6e batt. du 11e rég. — *Isle de Beauchaîne*, maintenu à sa batt. — *Gondouin*, classé à la 10e batt. du 11e rég. — *Boulard*, maintenu à sa batt. — *Thoraux*, maintenu à sa batt. — *Laculle*, maintenu à sa batt. — *Radigois*, classé à la 6e batt. du 11e rég. — *Gaul*, classé à la 5e batt. du 12e rég. — *Pagès*, maintenu à sa batt. — *Pech*, classé à la 5e batt. du 11e rég. — *Joulin*, maintenu à sa batt. — *Leroy de Lanchères*, maintenu à sa batt. — *Nègre*, maintenu à sa batt. — *de Jaurias*, maintenu à sa batt. — *de Sémallé*, classé à la 8e batt. du 11e rég. — *Sabouraud*, maintenu à sa batt. — *Capron*, maintenu à sa batt. — *Poujand*, maintenu à sa batt. — *Cané*, maintenu à sa batt. — *Bazangeon*, maintenu à sa batt. — *Faure*, maintenu à sa batt. — *Combes*, maintenu à sa batt. — *Eyraud*, maintenu à sa batt. — *Villard*, classé à la 10e batt. du 13e rég. — *Vigne*, classé à la 9e batt. du 14e rég. — *Pey*, classé à la 11e batt. du 14e rég. — *Daisay*, classé à la 7e batt. du 14e rég. — *Pailhon*, classé à la 21e batt. du 14e rég. — *Zerling*, classé à la 2e batt. du 14e rég. — *Rollet*, classé à la 20e batt. du 14e rég. — *Jallut*, maintenu à sa batt. — *D'allest*, maintenu à sa batt. — *Pieyre*, maintenu à sa batt. — *Duminy*, classé à la 5e batt. du 15e rég. — *Decroissant*, maintenu à sa batt. — *Delibes*, maintenu à sa batt. — *Dubois de l'Estang*, maintenu à sa batt. — *Frachon*, classé à la 17e ba 15e rég. — *de Pierre de Bernis*, maintenu à sa batt. — *Cas*

maintenu à sa batt. — *Durand de Fontmagne*, maintenu à sa batt. — *de Bonel d'Oléon*, maintenu à sa batt. — *Magne*, classé à la 5e batt. du 15e rég. — *Durand de Beauregard*, maintenu à sa batt. — *Vila*, maintenu à sa batt. — *Lichtenstein*, maintenu à sa batt. — *Murat*, classé à la 11e batt. du 16e rég. — *de Lucy*, classé à la 12e batt. du 17e rég. — *Martres*, classé à la 11e batt. du 17e rég. — *Delsol*, maintenu à sa batt. — *Rettmeyer*, maintenu à sa batt. — *Lalanne-Béoû*, maintenu à sa batt. — *Vigeant*, classé à la 15e batt. du 18e rég. — *Andrieu*, maintenu à sa batt. — *Renateau*, maintenu à sa batt. — *Deroullède*, classé à la 10e batt. du 18e rég. — *Lhez*, maintenu à sa batt.

II. MM. *Coget*, classé à la 20e batt. du 1er rég. — *Le Blan*, classé à la 13e batt. du 1er rég. — *Rudler*, classé à la 10e batt. du 17e rég. — *Vever*, classé à la 8e batt. du 2e rég. — *Gillet*, classé à la 7e batt. du 2e rég. — *Cottenet*, classé à la 10e batt. du 2e rég. — *Bouzerand*, classé à la 7e batt. du 8e rég. — *Martignon*, classé à la 21e batt. du 11e rég.

Sous-Lieutenants. — I. Promus (4 septembre) : MM. *Doze*, classé à la 3e batt. du 15e rég. — *Lance*, classé à la suite du 1er rég. — *Durrand*, classé à la 2e batt. du 16e rég. — *Bataillard*, classé à la 15e batt. du 14e rég. — *François*, classé à la 14e batt. du 16e rég. — *Lelong*, classé à la 16e batt. du 14e rég. — *Supernant*, classé à la suite du 17e rég. — *Redonnet*, classé à la suite du 4e rég. — *Thabant*, classé à la suite du 17e rég. — *Varin*, classé à la suite du 3e rég.

II. MM. *Moraux*, classé à la 17e batt. du 1er rég. — *Brabant*, classé à la 3e batt. du 1er rég. — *Labbe*, classé à la 7e batt. du 1er rég. — *de Tavernier*, classé à la 11e batt. du 1er rég. — *Gauwain*, classé à la 14e batt. du 1er rég. — *Reiné*, classé à la 32e batt. du 1er rég. — *Bouchery*, classé a la 4e batt. du 1er rég. — *Dufrenoys*, classé à la 8e batt. du 1er rég. — *Sauvé*, classé à la 26e batt. du 1er rég. — *Ledoux*, classé à la 32e batt. du 1er rég. — *Périgal*, classé à la 13e batt. du 2e rég. — *de Gastebois*, classé à la 1re batt. du 3e rég. — *Mauconduit*, classé à la 2e batt. du 3e rég. — *Scheffer*, classé à la 9e batt. du 3e rég. — *Deutsch*, classé à la 12e batt. du 3e rég. — *Imbert*, classé à la 24e batt. du 3e rég. — *Courcelles*, classé à la 6 batt. du 4e rég. — *Lusson*, classé à la suite de la 13e batt. du 5e rég. — *Leclère*, classé à la 8e batt. du 6e rég. — *Bajot*, classé à la 21e batt. du 6e rég. — *Titeux*, classé à la suite de la 23e batt. du 6e rég. — *Göeb*, classé à la 14e batt. du 7e rég. — *Bonnet*, classé à la 20e batt. du 7e rég. — *Villaume*, classé à la 15e batt. du 7e rég. — *Charpentier*, classé à la 17e batt. du 7e rég. — *Toinard*, classé à la 23e batt. du 7e rég. — *Béjanin*, classé à la 21e batt. du 7e rég.

— *Vagney*, classé à la 3e batt. du 7e rég. — *Jacquemin-Vergnet*, classé à la 18e batt. du 7e rég. — *Teillard*, classé à la 12e batt. du 9e rég. — *Bruneau*, classé à la 4e batt. du 9e rég. — *Vergé*, classé à la 5e batt. du 9e rég. — *Petit de Gatines*, classé à la suite du 5e rég. — *Nicard*, classé à la 5e batt. du 11e rég. — *Roquebert*, classé à la 4e batt. du 12e rég. — *de Gary*, classé à la 4e batt. du 17e rég. — *Rodière*, classé à la 9e batt. du 17e rég. — *Versein*, classé à la 3e batt. du 17e rég. — *Sarreau*, classé à la 11e batt. du 18e rég. — *Tabary*, classé à la 1re batt. du 2e rég. — *Thiébaut*, classé à la 2e batt. du 2e rég. — *Lesur*, classé à la 5e batt. du 2e rég. — *Camberlin*, classé à la 6e batt. du 2e rég. — *Plocque*, classé à la 16e batt. du 2e rég. — *Pernin*, classé à la 25e batt. du 7e rég. — *Grenouillet*, classé à la 4e batt. du 8e rég. — *Lenoir*, classé à la 9e batt. du 10e rég. — *Legendre*, classé à la 2e batt. du 10e rég. — *Clasquin*, classé à la 1re batt. du 11e rég. — *Gaudin*, classé à la 2e batt. du 11e rég. — *Jacq*, classé à la 8e batt. du 11e rég. — *Charpentier*, classé à la 9e batt. du 11e rég. — *Bullot*, classé à la 20e batt. du 11e rég. — *Renucci*, classé à la 7e batt. du 12e rég. — *Bonhomme de Lajaumont*, classé à la 9e batt. du 12e rég. — *Métivet*, classé à la 11e batt. du 15e rég. — *Ventajon*, classé à la 13e batt. du 15e rég. — *Perier*, classé à la 7e batt. du 14e rég. — *Balsen*, classé à la 19e batt. du 1er rég.

III. Démissionnaires (12 septembre) : MM. *Pierron*. — *Foucques Duparc*. — *Darrigrand*.

Train d'artillerie.

Lieutenant en 2e. — III. Démissionnaire (12 septembre) : M. *Bellet*.

EMPLOYÉS.

Garde principal de 2e classe. — III. Retraité (10 septembre) : M. *Palhiez*.

Garde de 1re classe. — II. M. *Colson*, classé à l'école de Vincennes.

Gardes de 2e classe. — I. Promus *Gardes de 1re classe* (21 septembre) : MM. *Guillon*, classé à Mascara, direction d'Oran. — *Bonnemaison*, maintenu à son poste.

II. M. *Loillier*, classé à la direction du Havre.

III. Décédé (23 août) : M. *Le Régaire*.

Gardes de 3e classe. — I. Promus *Gardes de 2e classe* (21 septembre) : MM. *Fontaine*. — *Birckel*. — *Andry*, maintenus à leur poste.

II. MM. *Goubajon*, classé à la direction de Constantine. — *Girard*, classé à l'école de Châlons. — *Lataix*, classé à Saint-Martin de Ré, direction de La Rochelle. — *Colin*, classé à Saïda, direction d'Oran. — *Cornot*,

classé à Batna, direction de Constantine. — *Durand*, classé à la direction de La Rochelle.

PROMUS GARDES DE 3e CLASSE. — *Comptables* (21 septembre) : MM. *Morin*, classé à la direction de La Rochelle. — *Vautrin*, classé à la direction de Toulon. — *Oblet*, classé à la direction de Toul.

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE. — II. M. *Gounant*, classé à la batterie de la Croix-des-Signaux, direction de Toulon.

III. Décédé (30 août) : M. *Olléac*.

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE. — I. Promu *Gardien de batterie de 1re classe* (21 septembre) : M. *Cerf*, maintenu à son poste.

II. MM. *Nussbaumer*, classé au fort de Berru, direction de Reims. — *Gaillard*, classé au fort de Nogent-l'Abbesse, direction de Reims.

III. Retraité (10 septembre) : M. *Salelles*.

PROMU GARDIEN DE BATTERIE DE 2e CLASSE (21 septembre) : M. *Didion*, classé à la batterie de Chef-de-Baie, direction de La Rochelle.

CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE. — III. Retraités (10 septembre) : MM. *Monjanel*. — *Josserand*.

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (5 août) : MM. *Vernisse*. — *Amat*. — *Chevance*. — *Gangloff*. — *Hamion*. — *Denis*. — *Schalles*. — *Deschamps*. — *Casanova*. — *Fayet*, maintenus à leur poste.

PROMUS CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — (5 août) : MM. *Hoffmann*, classé au 14e bat. d'art. de forteresse. — *Boissier*, classé au 10e bat. d'art. de forteresse. — *Poujade*, classé au 12e bat. d'art. de forteresse. — *Henrot*, classé au 16e bat. d'art. de forteresse. — *Meyer*, classé au 1er bat. d'art. de forteresse. — *Laffineur*, classé au 3e bat. d'art. de forteresse. — *Juy*, classé au 15e bat. d'art. de forteresse. — *Farges*, classé au 8e bat. d'art. de forteresse. — *Thiolière*, classé au 11e bat. d'art. de forteresse. — *Servy*, classé au 7e bat. d'art. de forteresse. — *Beaujard*, classé au 13e bat. d'art. de forteresse. — *Philippe*, classé au 4e bat. d'art. de forteresse. — *Maury*, classé au 2e bat. d'art. de forteresse. — *Rossignol*, classé au 6e bat. d'art. de forteresse. — *Levêque*, classé au 5e bat. d'art. de forteresse. — *Bazetoux*, classé au 9e bat. d'art. de forteresse.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

10 septembre 1883. — Décret portant homologation du bornage de zones de fortification (n° 73-225).

10 septembre. — Décret portant homologation de bornage de zones de fortification (73-227).

1er septembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet des autorisations de passer des revues, en ce qui concerne les groupes d'enfants non constitués en bataillons scolaires (73-228).

6 septembre. — Note ministérielle prescrivant les règles à suivre dans les corps de troupe pour les réparations aux sabres modèle 1854 transformé et modèle 1822 transformé (73-229).

7 septembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet du service des convois militaires. — Modifications apportées aux dispositions de la circulaire du 19 décembre 1876, et à celles de l'article 14 de l'instruction du 1er mars 1881 (73-231).

19 septembre. — Circulaire ministérielle relative à la suppression des cours faits dans les écoles d'artillerie aux sous-officiers candidats officiers et modifications apportées au programme du cours préparatoire des écoles régimentaires de l'artillerie (74-237). [*Voir plus loin.*]

19 septembre. — Programmes succincts du cours préparatoire professé dans les écoles régimentaires des corps de troupe de l'artillerie (74-238).

10 septembre. — Décision présidentielle portant modification au registre-matricule des officiers des corps de troupe (75-245).

21 septembre. — Décret portant réduction des zones des servitudes défensives du fort Saint-Nicolas, à Marseille (75-246).

3 septembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet d'une modifica-

tion à l'article 76 du règlement sur le couchage des troupes (75-247). [*Voir plus loin.*]

13 septembre. — Note ministérielle relative au mode de payement des frais d'escorte et de garde des convois de dynamite de l'industrie privée (75-248).

15 septembre. — Note ministérielle au sujet de la série de numéros à affecter aux carnets-répertoires des bataillons d'artillerie de forteresse (75-248).

20 septembre. — Note ministérielle modifiant la forme du journal de route à produire par les corps de troupes à cheval (75-249).

24 septembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet de l'inscription des officiers sur le registre-matricule (75-253).

24 septembre. — Note ministérielle relative à l'entretien du harnachement et à la fourniture des effets d'écurie nécessaires aux chevaux amenés à l'École d'application de cavalerie par les élèves des diverses divisions de troupe (75-253).

24 septembre. — Rappel à l'observation des dispositions ministérielles réglementant la manière de libeller les bons de chemins de fer (75-254).

4 septembre. — Décret qui modifie l'article 6 du décret du 28 octobre 1882, portant organisation du corps du contrôle de l'administration de l'armée (76-257).

30 juillet. — Note ministérielle prescrivant à tous les corps à cheval, écoles militaires et établissements de remonte, de souscrire à un exemplaire de l'ouvrage de M. le vétérinaire en 1er *Servoles*, intitulé : *Étude de pathologie comparée. La fièvre typhoïde chez le cheval et chez l'homme* (76-258).

17 septembre. — Note ministérielle relative à l'extension du périmètre d'octroi des villes possédant une garnison (76-259).

22 septembre. — Décision ministérielle modifiant la note du 22 juin 1883, relative à la mise en service de la scie articulée dans les corps de troupes de cavalerie (76-260).

25 septembre. — Arrêté ministériel concernant les changements qui peuvent survenir dans l'effectif des bataillons scolaires (76-260).

26 septembre. — Décision ministérielle portant création de la statistique médicale de l'armée dans les bataillons d'artillerie de forteresse (76-261). [*Voir plus loin.*]

27 septembre. — Notification de la nomination de M. le général de division *Tricoche,* comme inspecteur général permanent des bataillons d'artillerie de forteresse (76-262). [*Voir plus loin.*]

1er octobre. — Rapport au Président de la République française, sur l'organisation des écoles du service de santé militaire (77-265).

1er octobre. — Décret portant organisation des écoles du service de santé militaire (77-268).

4 octobre. — Rapport au Président de la République française, sur la réorganisation des commandements, des écoles et des directions d'artillerie (78-281).

4 octobre. — Décret portant réorganisation des commandements, des écoles et des directions d'artillerie (78-282). [*Voir plus loin.*]

6 octobre. — Décret chargeant M. le vice-amiral *Peyron,* ministre de la marine et des colonies, de l'intérim du ministère de la guerre (79-287).

9 octobre. — Décret nommant M. le général de division *Campenon,* ministre de la guerre (79-288).

28 septembre. — Circulaire ministérielle prescrivant que les expéditions du matériel du service des forges continueront à s'exécuter dans les conditions déterminées par la décision ministérielle du 22 avril 1876 (79-288). [*Voir plus loin.*]

28 septembre. — Décision ministérielle déclarant annexe du gîte d'étape de Saint-Martin-Lestra, la commune de *Saint-Barthélemy-Lestra* (79-289).

28 septembre. — Note ministérielle relative à la ferrure et aux médicaments nécessaires pour les chevaux des capitaines d'infanterie remontés à titre onéreux (79-290).

4 octobre. — Rapport au Président de la République française, sur la nécessité de préciser les attributions des généraux spécialement attachés au service du génie dans les corps d'armée, et de conférer indistinctement le même titre à tous les directeurs du génie (80-291).

4 octobre. — Décret réglant les attributions des généraux spécialement attachés au service du génie dans les corps d'armée, et conférant indistinctement le même titre à tous les directeurs du génie (80-292).

5 octobre.— Circulaire ministérielle : Au sujet de l'instruction des

infirmiers de visite. Création de commis aux écritures et d'infirmiers complémentaires (81-297).

3 octobre. — Circulaire ministérielle : Au sujet des hommes de la disponibilité, de la réserve et de l'armée territoriale fixés ou voyageant à l'étranger (82-393).

Partie supplémentaire.

30 août. — Note ministérielle au sujet de la situation des sous-officiers retraités, au point de vue de l'application de l'article 17 de la loi du 23 juillet 1881 (75-208).

30 août. — Note ministérielle relative à la distribution dans les corps de troupe d'une nouvelle édition de l'ouvrage pouvant tenir lieu de manuel réglementaire sur les obligations militaires des hommes de la disponibilité, de la réserve de l'armée active et de l'armée territoriale (75-209).

6 septembre. — Décision ministérielle relative au port de la nouvelle tenue par les officiers d'infanterie de réserve et ceux de l'armée territoriale (75-210).

Avis de la publication de la 41e livraison de l'édition zincographique de la carte de France (75-211). [*Voir plus loin.*]

12 septembre. Dispositions relatives à l'appel des réservistes de l'artillerie en 1883 (77-221).

12 septembre. — Direction à donner à l'enseignement dans les écoles régimentaires de la cavalerie (77-222).

9 septembre. — Addition au tableau d'avancement des lieutenants proposés et classés pour le grade de capitaine trésorier ou de capitaine d'habillement dans la cavalerie (77-223).

Avis de la publication de la 42e livraison de l'édition zincographique de la carte de France (77-224). [*Voir plus loin.*]

21 septembre. — Décret nommant M. le lieutenant-colonel *Quinemant,* chef du cabinet du Ministre de la guerre (79-257).

29 août. — Note ministérielle portant modification à l'uniforme des brigadiers de la gendarmerie départementale, de la garde républicaine et du bataillon mobile (79-258).

20 septembre. — Note ministérielle relative aux effets de coiffure et aux pantalons d'ordonnance des cavaliers de manège (79-258).

22 septembre. — Décision ministérielle relative à l'habillement des sous-officiers élèves-officiers de l'École d'application de cavalerie (79-259).

24 septembre. — Note ministérielle relative au renvoi dans leurs foyers des engagés conditionnels d'un an qui auront satisfait, au mois de novembre 1883, aux prescriptions de l'article 56 de la loi du 27 juillet 1872 (79-260).

20 septembre. — Addition au tableau d'avancement au grade de capitaine dans la cavalerie, pour l'année 1883 (79-261).

22 septembre. — Addition au tableau d'avancement au grade de sous-lieutenant dans la gendarmerie, pour l'année 1883 (79-262).

Avis de la publication de la 43e livraison de l'édition zincographique de la carte de France (79-263). [*Voir plus loin.*]

3 octobre. — Circulaire ministérielle: Au sujet des dispositions relatives au recrutement et à l'instruction des infirmiers, des brancardiers régimentaires et des brancardiers d'ambulance (82-301). [*Voir plus loin.*]

3 octobre. — Programme d'un concours pour onze emplois de répétiteur aux écoles préparatoires du service de santé militaire (83-307).

3 octobre. — Programme d'un concours pour l'admission aux emplois d'élève du service de santé militaire (83-309).

10 octobre. — Décret nommant M. le lieutenant-colonel *Mourlan*, chef du cabinet du Ministre de la guerre (84-315).

21 septembre. — Note ministérielle relative à l'inscription, dans les comptes, des Manuels de l'infirmier et du brancardier militaires (84-316).

28 septembre. — Note ministérielle relative à des modifications à apporter à la nomenclature générale du matériel du service de santé (84-316).

1er octobre. — Note ministérielle portant communication du décret du 30 juillet 1883, qui réglemente à nouveau l'organisation des officiers de réserve des différents corps de l'armée de mer *autres que les corps de troupe* (84-324).

23 septembre. — Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de colonel dans l'infanterie de M. le lieutenant-colonel *Caillot* (84-327).

1er octobre. — Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de chef d'escadron dans l'artillerie de M. le capitaine *d'Astier de la Vigerie* (84-327). [*Voir plus loin.*]

2 octobre. — Inscription d'office au tableau d'avancement pour

le grade de chef de bataillon dans le génie de M. le capitaine *Dupommier* (84-327).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

19 septembre. — *Circulaire ministérielle : Au sujet de la suppression des cours faits dans les écoles d'artillerie aux sous-officiers candidats-officiers et des modifications apportées au programme du cours préparatoire des écoles régimentaires de l'artillerie.*

La création prochaine, pour l'artillerie et le génie, d'une école de sous-officiers, dont tous les candidats au grade de sous-lieutenant devront suivre les cours, rendra désormais inutiles ceux qui étaient professés à ces candidats dans les écoles d'artillerie.

Ces derniers cours seront supprimés dès cette année.

L'instruction exigée, pour l'entrée à l'École des sous-officiers, sera donnée dans le cours préparatoire des écoles régimentaires.

Le programme ci-joint remplacera, en conséquence, dans les corps de troupe de l'artillerie, celui qui était annexé au règlement du 19 septembre 1881 ; toutefois, les candidats aux grades de garde d'artillerie ou de gardien de batterie ne seront tenus d'assister qu'aux leçons dans lesquelles seront traitées les matières de l'ancien programme.

3 septembre. — *Circulaire ministérielle : Au sujet d'une modification à l'article 76 du règlement sur le couchage des troupes.*

Le Ministre, après entente entre le département de la guerre et l'entreprise des lits militaires, a décidé que, par modification aux dispositions de l'article 76 du règlement du 2 octobre 1865 sur le couchage des troupes, il pourrait désormais être livré, hors des casernements, des effets de literie aux ordonnances des officiers *montés*, pourvus ou non d'un commandement de troupes, qui ont la faculté ou qui se trouvent dans l'obligation de louer des écuries en ville et d'y faire coucher leurs ordonnances pour assurer la surveillance de leurs chevaux.

La distribution des fournitures de couchage délivrées dans ces conditions sera effectuée conformément à l'article 65 du règlement précité, c'est-à-dire sur des états d'effectif, modèle n° 5, établis

au titre du corps de troupe où les ordonnances sont en subsistance, et revêtus du visa du sous-intendant militaire, ainsi que du récépissé de l'officier de casernement.

Il est entendu que les mobiliers de literie occupés en ville devront subir les manutentions réglementaires aux époques prescrites, et qu'ils devront, à cet effet, être représentés dans les casernements au moment des visites du matériel de couchage par les préposés de l'entreprise, ou lors des inventaires de fin d'année.

Dans tous les cas où le transport des fournitures incombe réglementairement à l'entreprise, celle-ci ne sera tenue de transporter celles destinées à être occupées en ville que de ses magasins au casernement proprement dit, et *vice versa*.

Le règlement des imputations, pour pertes et dégradations, qu'il pourrait y avoir lieu d'appliquer aux fournitures occupées par les ordonnances des officiers montés, sera effectué d'après les dispositions actuellement en vigueur.

Enfin, ces ordonnances pourront recevoir des châlits, en même temps que des fournitures, sur autorisation spéciale.

26 septembre. — *Décision ministérielle portant création de la statistique médicale de l'armée dans les bataillons d'artillerie de forteresse.*

Le Ministre de la guerre a décidé que les bataillons d'artillerie de forteresse créés par la loi du 24 juillet 1883, seront compris parmi les corps de troupe énumérés à l'article 1er de l'instruction du 29 septembre 1882, sur la statistique médicale de l'armée, et astreints comme eux à fournir, à dater du jour de leur formation :

1° L'état C relatif au compte rendu mensuel de l'état sanitaire ;

2° Les états A concernant la statistique médicale annuelle.

Les modèles de ces états sont annexés à l'instruction précitée.

27 septembre. — *Notification de la nomination de M. le général de division Tricoche, comme inspecteur général permanent des bataillons d'artillerie de forteresse.*

Par décision du 10 septembre courant, le Ministre a nommé M. le général de division Tricoche aux fonctions d'inspecteur général permanent des bataillons d'artillerie de forteresse.

Cet officier général a pour mission d'assurer le fonctionnement régulier de la nouvelle arme, soit dans sa vie propre et le développement de son instruction technique, soit dans ses rapports avec les directions territoriales d'artillerie.

Les programmes spéciaux concernant l'exécution des écoles à feu ou des travaux d'instruction, tels que la construction des batteries, la confection des fascinages, etc., sont soumis à son approbation par les généraux commandant l'artillerie, qui correspondent directement avec lui pour toutes les questions d'instruction technique.

Il relève du Ministre seul, correspond directement avec lui et lui propose toutes les mesures d'ordre général concernant les troupes d'artillerie de forteresse.

Toutefois, il adresse au Ministre par l'intermédiaire des généraux commandant les corps d'armée, les propositions présentant un caractère d'intérêt spécial pour un corps d'armée déterminé, et ne semblant pas susceptibles d'être généralisées.

Il n'a à s'immiscer en rien dans le service journalier des bataillons, et est simplement tenu au courant de la marche de l'instruction par un rapport que lui adressent mensuellement et directement les généraux commandant l'artillerie.

Il assiste autant que possible aux exercices et manœuvres annuels exécutés par les troupes de forteresse et peut, sur l'ordre du Ministre, en prendre la haute direction dans certaines places.

Dans ce dernier cas, il adresse au Ministre des propositions spécia'es. Ces propositions sont transmises par l'intermédiaire des commandants de corps d'armée, qui y joignent leurs propres observations.

Il est chargé, chaque année, de l'inspection générale d'un certain nombre de directions territoriales d'artillerie désignées, sur sa proposition, par le Ministre, et choisies de préférence parmi celles dans la circonscription desquelles se trouvent stationnées des troupes d'artillerie de forteresse.

Il se conforme, d'ailleurs, pour l'établissement des travaux d'inspection générale concernant les bataillons de forteresse et les directions, aux instructions ministérielles annuelles.

L'inspecteur général permanent des bataillons d'artillerie de forteresse fait partie de la commission spéciale de classement des inspecteurs généraux d'artillerie.

Il assiste, avec voix délibérative, aux séances des comités consultatifs de l'artillerie et des fortifications, toutes les fois que le Ministre le juge utile.

Il réside à Paris et a près de lui, outre son aide de camp, un officier d'ordonnance pris dans l'arme de l'artillerie, un garde d'artillerie et un secrétaire d'état-major.

Sa correspondance officielle lui est adressée sous le couvert du Ministre de la guerre.

4 octobre. — *Décret portant réorganisation des commandements, des écoles et des directions d'artillerie.*

TITRE Ier.

Art. 1er. Dans chacun des 18 corps d'armée, en France, le commandement de l'artillerie est confié à un général de brigade qui a le titre de commandant l'artillerie du corps d'armée et dirige le service de l'artillerie du corps d'armée.

Le commandement de l'artillerie du 19e corps d'armée, dont le siège est à Vincennes, et celui de l'artillerie en Algérie, sont également exercés par des généraux de brigade.

En outre, deux officiers généraux commandent : le premier, l'artillerie de la place et des forts de Paris ; le second, l'artillerie de la place et des forts de Lyon.

Ces officiers généraux dirigent également le service de l'artillerie des gouvernements militaires de Paris et de Lyon.

Art. 2. Dans chaque corps d'armée, l'autorité du général commandant l'artillerie s'étend, sous les ordres du général commandant le corps d'armée, sur le personnel des établissements de l'artillerie situés sur le territoire du corps d'armée, ainsi que sur toutes les troupes de l'artillerie et du train des équipages militaires, à l'exception, toutefois, des fractions de corps appartenant à l'artillerie et faisant partie de brigades ou de divisions constituées ; il passe seulement les revues trimestrielles de ces fractions de corps.

L'autorité du général commandant l'artillerie à Alger s'étend sur toute l'Algérie.

Les exceptions suivantes ont lieu pour les généraux commandant l'artillerie des 3e, 14e et 19e corps d'armée :

Le général commandant l'artillerie du 3e corps d'armée, qui réside à Versailles, n'a d'action dans cette place que sur les

régiments de sa brigade, sur l'École d'artillerie et sur *les troupes d'artillerie affectées spécialement au service de cet établissement.*

Le général commandant l'artillerie du 14e corps d'armée, qui réside à Grenoble, n'a pas d'action sur les établissements dépendant de la direction d'artillerie de Lyon, ni sur les troupes d'artillerie affectées au service spécial des établissements ou composant la garnison du camp retranché de Lyon.

Le général commandant l'artillerie du 19e corps d'armée, qui réside à Vincennes, commande uniquement les troupes de la 19e brigade d'artillerie et l'École d'artillerie de Vincennes.

Dans les gouvernements militaires de Paris et de Lyon, le commandement de l'artillerie est réglé ainsi qu'il suit :

Le général commandant l'artillerie de la place et des forts de Paris a sous son commandement : 1° tous les établissements d'artillerie compris dans le gouvernement de Paris, à l'exception des Écoles d'artillerie de Vincennes et de Versailles; 2° les troupes d'artillerie et des équipages militaires qui tiennent garnison dans la place et les forts, à l'exception de celles qui font partie de brigades ou de divisions constituées, dont il passe seulement l'inspection trimestrielle, et de celles qui seraient employées au service spécial des Écoles de Vincennes ou de Versailles.

Le général commandant l'artillerie de la place et des forts de Lyon a sous son commandement les établissements dépendant de la direction d'artillerie de Lyon et les troupes d'artillerie affectées au service de ces établissements, ou celles qui composent la garnison du camp retranché de Lyon, à l'exception de celles qui font partie de brigades ou de divisions constituées dont il passe seulement les revues trimestrielles.

Art. 3. En cas d'absence du général commandant, et à défaut d'intérimaire nommé par le Ministre, le commandement provisoire revient à l'officier de l'arme le plus ancien dans le grade le plus élevé.

TITRE II.

Art. 4. Le général commandant l'artillerie exerce sur le personnel de l'arme, et sur celui du train des équipages militaires ressortissant à son commandement, l'autorité attribuée à un général commandant une brigade d'infanterie ou de cavalerie. Il correspond directement avec le général commandant le corps d'armée.

Les généraux commandant l'artillerie passent les revues trimestrielles de toutes les troupes placées sous leur commandement.

Ils passent également les revues trimestrielles de fractions de corps appartenant à l'artillerie, situées sur le territoire du corps d'armée et faisant partie de brigades ou de divisions constituées.

Ces revues ne sont jamais passées par les officiers supérieurs commandant l'artillerie provisoirement ou par intérim. Dans ce cas, le Ministre délègue un officier général.

Art. 5. Les divers rapports à fournir au général commandant l'artillerie par les troupes et établissements sous ses ordres, concernant l'instruction, la discipline, la mobilisation, etc..., sont indiqués par les instructions ministérielles.

TITRE III.

DISPOSITIONS SPÉCIALES CONCERNANT LES ÉTABLISSEMENTS DE L'ARTILLERIE.

Art. 6. Le général commandant l'artillerie dirige le service de l'artillerie du corps d'armée. A ce titre, il est chargé de veiller à ce que le matériel emmagasiné dans les établissements de l'artillerie, quels que soient ces établissements, et qui est destiné aux troupes du corps d'armée (armée active, armée territoriale et leurs réserves), ou qui a reçu une affectation spéciale à la défense du territoire sur lequel s'étend son commandement, soit maintenu au complet déterminé par le Ministre, en bon état d'entretien et disponible pour le service.

Il tient la main à ce que les lois et règlements concernant le matériel d'artillerie soient exactement appliqués.

Il en rend compte au commandant de corps d'armée.

Art. 7. Il visite les magasins, et procède ou fait procéder, en ce qui concerne le matériel d'artillerie affecté au corps d'armée ou à la défense des places situées sur le territoire du corps d'armée, aux recensements, aux inventaires et autres moyens de vérification prévus par les règlements ou prescrits soit par le Ministre, soit par le général commandant le corps d'armée.

Il vise les procès-verbaux de perte, de dégradation ou d'inventaire de tous les établissements situés sur le territoire du corps d'armée, et les transmet au Ministre par la voie hiérarchique.

Art. 8. Le commandant de l'artillerie examine et transmet au Ministre, par l'intermédiaire du commandant de corps d'armée, avec son avis particulier, les propositions ou projets relatifs à l'armement des places et des côtes, les procès-verbaux de conférence entre les représentants du service de l'artillerie et ceux des autres services militaires ou civils, les projets de construction, d'achat ou d'échange de terrains.

Il correspond avec le Ministre dans les conditions énoncées par les articles 7, 9 et 11 de la loi du 1[illegible] mars 1882 sur l'administration de l'armée.

Art. 9. Le général commandant l'artillerie reçoit des directeurs de tous les établissements situés su[illegible] territoire du corps d'armée, un rapport journalier concernant le [illegible]rvice du matériel ; ce rapport mentionnera sommairement les [illegible]s reçus.

Il reçoit, au commencement [illegible]haque année, des directeurs d'artillerie et des chefs de c[illegible]e journal de mobilisation de chaque corps ou place de guer[illegible]

TITRE IV.

DISPOSITIONS FINALES.

Art. 10. Sont abrogées toutes les dispositions des décrets et règlements contraires au présent décret.

28 septembre. — *Circulaire ministérielle prescrivant que les expéditions du matériel du service des forges continueront à s'exécuter dans les conditions déterminées par la décision ministérielle du 22 avril 1876.*

L'attention du Ministre a été appelée sur les difficultés que présente l'application des dispositions du décret du 16 janvier 1883. sur l'organisation du service de l'intendance, d'après lequel les maires ne peuvent plus suppléer les sous-intendants militaires pour la délivrance des ordres de transport.

Ces difficultés se feraient surtout sentir lorsqu'il s'agit d'assurer les expéditions du matériel du service des forges, en provenance des usines situées dans les localités éloignées de la résidence administrative d'un fonctionnaire militaire.

Le Ministre a reconnu qu'il y avait, en effet, le plus grand intérêt à hâter, le plus possible, l'expédition du matériel construit dans les usines pour le compte de l'artillerie, l'enlèvement à bref

délai empêchant l'encombrement des établissements industriels, et permettant aux constructeurs d'activer l'exécution des commandes.

Ce sont, d'ailleurs, ces considérations qui ont motivé la décision ministérielle prise le 22 avril 1876 (*Journal militaire officiel*, partie réglementaire, p. 697), qu'il convient de remettre en vigueur, puisque les inconvénients signalés à cette époque viennent encore de se produire.

Le Ministre a décidé, en conséquence, qu'il y avait lieu, en ce qui touche exceptionnellement les transports du service des forges, de continuer comme par le passé, dans les conditions stipulées par la décision précitée de 1876, à confier la délivrance des ordres de transport aux maires des localités où sont situées les usines.

Pour assurer l'exécution de ces prescriptions, MM. les fonctionnaires de l'intendance sont invités à munir les maires, qui doivent les suppléer, des formules de la nomenclature du service des transports.

Partie supplémentaire.

N° 409. *Avis de la publication de la 41e livraison de l'édition zincographique de la carte de France.*

La 41e livraison de l'édition zincographique par quarts de feuille de la carte de France au 80,000e, qui vient de paraître, comprend les quarts ci-après mentionnés, savoir :

Arcis	N. O.
Arcis	N. E.
Arcis	S. O.
Arcis	S. E.
Beaune	N. O.
Beaune	N. E.
Beaune	S. O.
Beaune	S. E.
Besançon	N. O.
Besançon	N. E.
Besançon	S. O.
Besançon	S. E.
Provins	N. O.
Provins	N. E.
Provins	S. O.

Provins . . . . . S. E.
Rodez . . . . . N. O.
Rodez . . . . . N. E.

N° 414. *Avis de la publication de la 42e livraison de l'édition zincographique de la carte de France.*

La 42e livraison de l'édition zincographique par quarts de feuil de la carte de France au 80,000e, qui vient de paraître, compre les quarts ci-après mentionn[illegible]oir :

Troyes . . . . . N. O.
Troyes . . . . . N. E.
Troyes . . . . . S. O.
Troyes . . . . . S. E.
Angers . . . . . N. O.
Angers . . . . . N. E.
Angers . . . . . S. O.
Angers . . . . . S. E.
Gray . . . . . N. O.
Gray . . . . . N. E.
Gray . . . . . S. O.
Gray . . . . . S. E.
Saint-Martin-Lantosque . . . N. O.
Saint-Martin-Lantosque . . . S. O.
Saint-Martin-Lantosque . . . S. E.
Bonneval . . . . . N. O.
Bonneval . . . . . S. O.

N° 446. *Avis de la publication de la 43e livraison de l'édition zincographique de la carte de France.*

La 43e livraison de l'édition zincographique par quarts de feuil de la carte de France au 80,000e, qui vient de paraître, compre les quarts ci-après mentionnés, savoir :

Sens . . . . . N. O.
Sens . . . . . N. E.
Sens . . . . . S. O.
Sens . . . . . S. E.
Nice . . . . . N. O.
Nice . . . . . N. E.
Nice . . . . . S. O.
Nice . . . . . S. E.

Le Mans	N. O.
Le Mans	N. E.
Le Mans	S. O.
Le Mans	S. E.
Angoulême	N. E.
Angoulême	S. E.
Brives	S. O.
Brives	S. E.
Saorges.	S. O.

3 octobre. — *Circulaire ministérielle : Au sujet des dispositions relatives au recrutement et à l'instruction des infirmiers, des brancardiers régimentaires et des brancardiers d'ambulance.*

Les diverses prescriptions relatives au recrutement et à l'instruction des infirmiers, des brancardiers régimentaires et des brancardiers d'ambulance, étant contenues dans différentes circulaires ou lettres collectives (25 novembre 1879, 17 septembre 1881, 23 juin, 21, 27 juillet et 20 août 1883), il y a lieu de les résumer, en les complétant, dans une décision d'ensemble.

Conformément aux dispositions précédemment arrêtées, les régiments et bataillons d'artillerie, auront, sur le pied de guerre, un infirmier par batterie, et, dans chaque bataillon ou groupe de batteries, un de ces infirmiers aura le grade de brigadier ; chaque batterie montée aura également en campagne quatre brancardiers; chaque bataillon, chaque groupe de batteries montées, auront de plus un caporal ou brigadier.

Infirmiers, recrutement. — Chaque année, au moment du départ de la classe, les bataillons d'artillerie de forteresse désigneront deux infirmiers ; les régiments d'artillerie, quatre.

Les mesures transitoirement arrêtées (lettres collectives des 21 et 27 juillet 1883) pour la création immédiate des infirmiers dans l'artillerie y seront appliquées jusqu'à ce que les régiments appartenant à cette arme possèdent le nombre réglementaire d'infirmiers.

Les infirmiers de l'artillerie seront choisis moitié dans la classe la plus ancienne, moitié dans la 2e portion du contingent.

Le grade de brigadier ne pouvant être attribué à des hommes de l'effectif de paix, ce grade sera conféré, au fur et à mesure des vacances, à des réservistes ayant reçu l'instruction spéciale

aux infirmiers; toutefois, le brigadier chargé en temps de paix des détails de l'infirmerie sera, autant que possible, compris au nombre des caporaux infirmiers de la portion mobile de chaque régiment.

Inscriptions. — L'enseignement professionnel reçu par les infirmiers et les brancardiers sera mentionné sur le bulletin de notes modèle n° 7 (1re annexe à l'instruction du 28 décembre 1879, sur l'administration des différentes réserves, art. 17, 5e alinéa).

Les corps inscriront à la colonne *Fonctions diverses :* Infirmier ou Brancardier exercé (en indiquer le millésime des années pendant lesquelles l'homme a suivi l'instruction); ils ajouteront, s'il y a lieu : Apte à être caporal ou brigadier (infirmier ou brancardier).

Les mêmes inscriptions seront faites à l'état d'affectation modèle n° 9 *bis* modifié de l'instruction précitée (seconde annexe, art. 20, 2e alinéa).

1er octobre. — *Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de chef d'escadron dans l'artillerie de M. le capitaine d'Astier de La Vigerie.*

Par décision du 1er octobre 1883, et par application du 5e paragraphe de l'article 82 de l'ordonnance du 16 mars 1838, rendue pour l'exécution de la loi du 14 avril 1832 sur l'avancement dans l'armée, le Ministre de la guerre a prescrit l'inscription d'office au tableau d'avancement au grade de chef d'escadron, de M. *d'Astier de La Vigerie* (Emmanuel-Raoul), capitaine en 1er à l'état-major particulier de l'artillerie, adjoint au 1er bureau de son état-major général.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 octobre au 10 novembre 1883).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

Généraux de brigade. — II. M. le général *de Noüe,* nommé command. de l'art. du 10e corps d'armée. — M. le général *Voisin,* nommé command. de l'art. de la place et des forts de Lyon.

III. Passés dans la 2e section (réserve) du cadre de l'état-major général (31 octobre) : M. le général *Jacquot.* — (23 novembre) : M. le général *Masson.*

OFFICIERS.

Artillerie.

COLONELS.— II. M. *Pagès* (L. V.), nommé chef d'état-maj. de la 9e division d'infanterie (5e corps), maintenu hors cadre (49²).

III. Retraité (7 novembre) : M. *Moraud de Callac* (28).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promu *Colonel* (13 octobre) : M. *Déjean* (J.), maint. dans son emploi (16).

II. MM. *Delabrousse,* nommé vice-prés. de la Comm. d'exp. de Bourges (28). — *Bubbe,* classé à l'état-maj. part. et nommé direct. adj. à la fonderie de Bourges (39). — *Arnould* (E. H. N.), classé au 10e rég. et nommé direct. de l'Éc. d'art. du 10e corps d'armée (45). — *Lefèvre* (J. B. V.), nommé sous-dir. à Vincennes (55). — *Gros* (F.), nommé dir. à Constantine (3). — *Dufort,* nommé dir. de l'Éc. d'art. du 19e corps d'armée (65).

III. Retraité (7 novembre) : M. *Raffron de Val* (46).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promu *Lieutenant-Colonel* (13 octobre) : M. *Nicolas* (A. A. J. B.), classé à l'état-maj. part. et nommé comm. de l'art. de l'arr. de Dijon (7).

II. MM. *Gastine* (J. J. A.), classé au 38e rég. (maint. dans son emploi) (29). — *Averseng,* classé au 3e rég. (maint. dans son emploi) (43). — *Truchy,* classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (47). — *Wolff* (T. G. E.), classé au 31e rég. (maint. dans son emploi) (56). — *Delort de Mialle,* classé au 9e rég. et nommé chef d'état-maj. de l'art. du 16e corps d'armée (116). — *Jarlot* (J. A.), nommé adj. à la dir. de Toulon (pour ordre) (144). — *Noiret,* placé hors cadre pour être affecté au serv. du recrut. (162²). — *Huter,* classé au 25e rég. (maint. dans son emploi) (198). — *Mahieu* (E. N.), nommé sous-dir. à Bastia (206). — *Billet,* nommé sous-dir. à Rennes (209). — *Bourdon,* classé au 20e rég. (maint. dans son emploi) (219). — *Ruhlmann,* classé à l'état-maj. part. et nommé sous-dir. à Belfort (264). — *Percin,* nommé maj. du 16e rég (293).

III. Retraité (3 octobre) : M. *Bonnet* (F. A. B.) (102).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (13 octobre) : MM. *Comaille,* classé au 28e rég. (10). — *Marquet,* classé au 4e rég. (11). — *Lebon,* maint. dans son emploi (116).

II. MM. *Lombard de Ginibral,* classé à la 3e batt. du 10e rég. — *Artus* (A. M. E. M.), classé à la 11e batt. du 17e rég. (123). — *Orcel,* classé à l'état-maj. part. et nommé aide de camp de M. le général Ladvocat (160). — *Maunoury,* classé à l'état-maj. part. et nommé prof. du cours d'art. à l'Éc. spéc. mil. de Saint-Cyr (203). — *Joualle,* nommé adj. à l'Éc. d'art. du 5e corps d'armée (215). — *de Lavech-Desfauries,* nommé officier d'ordonnance du Ministre de la guerre

(232). — *Martin* (E.), classé à la 3e batt. du 22e rég. (258). — *de la Brosse,* classé à l'état-maj. part. et nommé aide de camp de M. le général Poizat (266). — *Francfort* (L.), classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (268). — *Brun* (J. J.), nommé prof. adj. du cours de tactique appl. d'art à l'Éc. sup. de guerre (301). — *Goullon,* classé à la 8e batt du 10e rég. (maint. dans son emploi) (302). — *Thomas* (J. B. F.), classé à l'état-maj. part. et nommé comm. de l'art. de l'arr. de Lorient (387). — *Blanche,* classé à l'état-maj. part. et nommé adj. à l'att[illegible] milit. près l'ambass. de la République française en Autriche-Ho[illegible] (342²). — *Regnier* (P. J. M.), classé à la 10e batt. du 36e rég. [illegible]aint. dans son emploi) (425). — *Janvier,* classé à la 9e batt. d[illegible] rég. (428). — *Chapel,* classé à la 2e batt. du 12e rég. (508). — [illegible] *Berny,* nommé adj. à la dir. d'Oran (511). — *Hermite,* classé [illegible] 1re batt. du 25e rég. (525). — *de Martimprey,* classé à la [illegible] du 21e rég. (527). — *Juvenel,* classé à l'état-maj. part. et [illegible] command. de l'art. de la place d'Auxonne (595). — *Persin,* c[illegible] à la 4e batt. du 26e rég. (maint. dans son emploi) (13 *tr.*). [illegible]*oux,* nommé comm. de l'art. de l'arr. des Sables-d'Olonne (62[illegible] *Chaumonot,* classé à la 4e batt. du 27e rég. (630). — *Perruchon,* classé à l'état-maj. part. et nommé offic. d'ord. du Min. de la guerre (680). — *Tremoulet,* nommé comm. de l'art. de l'arrond. de l'Ile de Ré (7 *tr.*).

III. Retraité (3 octobre) : M. *Ferreux* (178).

Retraité étant en non-activité pour infirm. temp. (7 novembre) : M. *Regjal.*

Décédé (10 octobre) : M. *Coulange* (72).

Mis en non-activté pour infirmités temporaires (13 octobre) : M. *Vimont* (12).

Décédé (14 octobre) : M. *Chamarande* (45).

Capitaines en 2e. — I. Passés à la 1re classe (13 octobre) : MM. *Duminy,* classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (33). — *Noulon,* classé à la 2e batt. du 1er rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (34). — *de Camaret,* classé à la 11e batt. du 35e rég. (35). — *d'Astier de la Vigerie* (R. O.), classé à la 6e batt. du 31e rég. (36). — *Prot* (V. N.), classé à la 7e batt. du 3e rég. (37). — *Francoz,* classé à la 13e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (38).

Réintégré dans les cadres (13 octobre) : M. *Hugues* (O. L. J.), classé à la 5e batt. du 23e rég. et nommé adj. à la dir. de Bayonne (449²).

II. MM. *Deprez* (J. N.), classé à la 5e batt. du 13e rég. (23). — *Peyronnet* (J. E.), classé à la 12e batt. du 19e rég. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (31). — *Poidevin* (O. D. P.), nommé offic. d'habill. du 23e rég. (123). — *Fradin,* classé à la 5e batt. du 25e rég. (maint. dans son emploi) (191). — *Goldité,* nommé offic. d'habill. du

25e rég. (296). — *Noir,* classé à la 1re batt. du 32e rég. et nommé aide de camp de M. le général Dumas de Champvallier (371). — *Mathieu* (E. F.), dét. à titre temp. et spéc. à l'état-maj. gén. du Min. de la guerre [sous-dir. du serv. géogr.] (cont. à compter à sa batt.) (374). — *Rousset* (A. B.), classé à la 9e batt. du 4e rég. (380). — *Bauchet,* dét. à titre temp. et spéc. à l'état-maj. gén. du Min. de la guerre [sous-dir. du serv. géogr.) (cont. à compter à sa batt) (439).— *Janin de Gabriac,* dét. à titre temp. et spéc. à l'état-maj. gén. du Min. de la guerre [sous-dir. du serv. géogr.] (cont. à compter à sa batt.) (462).— *Cardot* (C. C.), classé à la 10e comp. du 2e rég. d'art.-pont. et nommé adj. à l'Éc. d'art. du 10e corps d'armée (471). — *Lévy* (L.). classé à la 11e batt. du 29e rég. et nommé adj. à la dir. de Reims (473). — *Bodet-Lacroix,* classé à la 3e batt. du 10e bat. et nommé adj. au comm. de l'art. de l'arrond. de Montbéliard (479). — *Fons,* classé à la 9e batt. du 31e rég. et nommé adj. à la dir. de Belfort (497). — *Delaunay,* classé à la 1re batt. du 12e rég. (maint. dans son emploi) (1 *tr.*). — *Chaupe,* classé à la 8e batt. du 12e rég. (maint. dans son emploi) (503). — *Tarte,* détaché à titre tempor. et spécial à l'état-maj. gén. du Ministre [sous-dir. du service géogr.] (cont. à compter à sa batt.) (539).— *Trinquart,* nommé adj. à la dir. de Douai (cont. à compter à sa batt.) (29). — *Gibbe,* classé à la 7e batt. du 9e rég. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (11 *tr.*).

III. Retraité (3 octobre) : M. *Montauzié* (105).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en* 2e (13 octobre): MM. *Maignon,* classé à la 6e batt du 18e rég. et nommé adj. aux forges du Midi (46). — *Morelle,* classé à la 5e batt. du 6e bat. et nommé adj. à la dir. de Toul (48). — *Schwing,* classé à la 10e batt. du 33e rég. et nommé adj. à la poudrerie du Bouchet (49). — *Rousseau* (J.), classé à la 6e batt. du 1er rég. et nommé adj. aux forges du Centre (50). — *Tronquez,* classé à la 10e batt. du 9e rég. et nommé adj. à la manufacture de Saint-Étienne (51). — *Paignon,* classé à la 4e batt du 1er rég. et nommé adj. aux forges du Centre (52). — *Wohlfrom* (F. P.), classé à la 5e batt. du 33e rég (25 *tr.*). — *Goëtzmann* (G.), classé à la 9e batt. du 6e rég. (28 *tr.*).

II. MM. *Cambreleng,* classé à la 3e batt. du 22e rég. (70) — *Duval de Fraville,* classé à la 10e batt. du 26e rég. (142). — *Spilleux,* classé à la 2e batt. du 29e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (160). — *Burckhardt,* classé à la 3e batt. du 16e bat. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (165). — *Franck* (L.), classé à la 6e batt. du 35e rég. (232). — *Leclerc de Juigné de Lassigny,* classé à la 4e batt. du 38e rég. (33).. — *Nivelle,* classé à la 4e batt. du 1er rég. (37). — *Dubois* (P. G.), classé à la 3e batt. du 15e rég. (76).

Lieutenants en 2e. — I. Passés à la 1re classe (13 octobre) : MM. *Moulin* (G. J.), classé à la 9e batt. du 10e rég. (73). — *Alexandre*, classé à la 2e batt. du 20e rég. (74). — *Laurent* (J.), classé à la 1re batt. du 6e rég. (75). — *Alzenhoffer*, classé à la 7e batt. du 28e rég. (12 *tr.*). — *Mouly*, classé à la 4e batt. du 33e rég. (13 *tr.*). — *Pierre* (J.), classé à la 3e batt. du 14e rég. (14 *tr.*). — *Dubois* (P. G.), classé à la 3e batt. du 6e bat. (76). — *Solier* (P. M. P.), nommé offic. d'habill. du 2e bat. (11 *tr.*).

II. MM. *Gerhardt*, classé à la 6e batt. du 22e rég. (18 *tr.*). — *Ninnin*, classé à la 2e batt. du 27e rég. [illegible] signé pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'artill. et du gé[illegible] 256). — *Robert* (M. C. A.), classé à la 11e batt. du 27e rég. (234). — *Dreyfus* (A.), classé à la 11e batt. du 31e rég. (291). — *Ballanger*, dé[illegible]gné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont[illegible] compter à sa batt.) (404).

Sous-Lieutenants. — I. Promus *L*[illegible]*nants en 2e* (15 octobre) : MM. *Larderet*, maint. dans ses fonct[illegible] *tr*). — *Schlesser*, maint. à sa batt. (12 *tr.*).

II. MM. *Jésuspret*, classé à la 10e [illegible] du 16e rég. (79). — *Nouette-Delorme*, classé à la 7e batt. [illegible] rég. et désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'a[illegible] génie (88). — *Ohrel*, classé à la 7e batt. du 16e rég. (98). — *Guenon*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (103). — *Pruche*, classé à la 4e batt. du 28e rég. et désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (104). — *Dauphinot*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (111). — *Valério*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (208). — *Pigault*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (227). — *Breynat*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (231). — *Dunal*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt. (233). — *Barbulée* dit *Bulot*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (237). — *Mounier* (L. E.), désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (239). — *du Perron de Revel*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (240). — *de Lataille*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (255).

III. Démissionnaires (13 octobre) : MM. *Canat*. — *Courau*. — *Dormoy*. — *Wisse*.

RÉSERVE.

Colonels. — III. Rayés des cadres par limite d'âge (2 octobre) : MM. *Couturier. — Lafont de Ladébat.*

Capitaines en 1er — II. MM. *Renaudin,* classé au 12e rég. — *Party,* classé au 5e rég. — *Bougue,* classé au 37e rég. — *Barreau,* classé au 33e rég. — *Brunet,* classé au 34e rég. — *Clausse,* classé au 36e rég. — *Ronzy,* classé au 6e rég. — *Masson* (J. J.), classé au 38e rég. — *Marty,* classé au 9e rég. — *Mayenger,* classé au 23e rég. — *Baudens,* classé au 24e rég.

III. Rayé des cadres par limite d'âge (2 octobre) : M. *Deurez.*

Capitaines en 2e. — II. MM. *Tauzin,* classé au 22e rég. — *Poincara,* classé au 31e rég. — *Bloch,* classé au 32e rég. — *Grandpierre,* classé au 25e rég. — *Henriot,* classé au 10e rég. — *Petitdidier,* classé au 35e rég. — *Lallemand,* classé au 13e rég.

Lieutenants en 1er. — II. MM. *Serruau,* classé au 3e bat. — *Cazaubon,* classé au 7e bat. — *Leser,* classé au 9e bat.

Lieutenants en 2e. — II. MM. *Dufeu,* classé au 1er bat. — *Bancourt,* classé au 1er bat. — *Bove,* classé au 2e bat. — *Soubeiran,* classé au 2e bat. — *Bère,* classé au 2e bat. — *Humbert,* classé au 10e bat. — *Gibaudan,* classé au 11e bat. — *Ricard,* classé au 13e bat. — *Walkenaer,* classé au 14e bat. — *Delaperche,* classé au 16e bat. — *Roisin,* classé au 25e rég. — *Ricaud,* classé au 4e rég. — *Cousin,* classé au 9e rég. — *Domezon,* classé au 2e rég.

Sous-Lieutenants. — II. MM. *Ansel,* classé au 1er bat. — *Boell,* classé au 1er bat. — *Mirguet,* classé au 1er bat. — *Lecoutre,* classé au 1er bat. — *Vopel,* classé au 1er bat. — *Fiévet,* classé au 1er bat. — *Membré,* classé au 1er bat. — *Duhot,* classé au 1er bat. — *Gautier,* classé au 1er bat. — *Fourcy,* classé au 1er bat. — *Gracy,* classé au 1er bat. — *Delaune,* classé au 1er bat. — *Butruille* (E. F. M. J.), classé au 1er bat. — *Butruille* (A. J. L. R.), classé au 1er bat. — *Denoyelle,* classé au 1er bat. — *Aubert de Trégomain,* classé au 1er bat. — *Stahl,* classé au 1er bat. — *Guilleman,* classé au 1er bat. — *Deherrypon,* classé au 1er bat. — *Brasme,* classé au 1er bat. — *Bollaert,* classé au 1er bat. — *Mougeolle,* classé au 1er bat. — *Paquit,* classé au 2e bat. — *Denoncin,* classé au 2e bat. — *Potier,* classé au 2e bat. — *Lévy* (F.), classé au 2e bat. — *Caby,* classé au 2e bat. — *Hennequin,* classé au 2e bat. — *Boulenger,* classé au 2e bat. — *Dupas,* classé au 2e bat. — *Delebecque,* classé au 2e bat. — *Darest de la Chavanne,* classé au 2e bat. — *Tiberghien,* classé au 2e bat. — *Leroy* (B. X.), classé au 2e bat. — *de Sède de Liéoux,* classé au 2e bat. — *Parsy,* classé au 2e bat. — *de Sars,* classé au 2e bat. — *Lefrançois,* classé au 2e bat. — *Longuéty,* classé au 2e bat. — *Werbrouck,* classé au 2e bat. —

classé au 16e bat. — *Turquan*, classé au 16e bat. — *Labrosse-Lungt*, classé au 16e bat. — *Hamot*, classé au 16e bat. — *Jumelle*, classé au 16e bat. — *Florance*, classé au 16e bat. — *Morin*, classé au 16e bat. — *Prangey*, classé au 16e bat. — *Delatour*, classé au 16e bat. — *Jamain*, classé au 16e bat. — *Charton*, classé au 16e bat. — *Baudoin-Buguet*, classé au 16e bat. — *Boulé*, classé au 16e rég. — *Georgi*, classé au 16e bat. — *Obrecht*, classé au 16e bat. — *Moreau*, classé au 16e bat. — *Pommier*, classé au 16e bat. — *Delious*, classé au 16e bat. — *Bonhommé*, classé au 16e bat. — *Carvallo*, classé au 15e bat. — *Schohmans*, classé au 15e rég. — *Maillard*, classé au 15e rég. — *Vermersch*, classé au 15e rég. — *Loos*, classé au 17e rég. — *Hachet*, classé au 17e rég. — *Bertaux*, classé au 17e rég. — *Barré*, classé au 17e rég. — *Travet*, classé au 17e rég. — *Forzy*, classé au 17e rég. — *Ygot*, classé au 17e rég. — *Gangnat*, classé au 17e rég. — *Borne*, classé au 17e rég. — *Dewailly*, classé au 17e rég. — *Ferry*, classé au 11e rég. — *Leblond*, classé au 11e rég. — *Cohen*, classé au 26e rég. — *Laporte*, classé au 31e rég. — *Perseveaux*, classé au 31e rég. — *Drouhet*, classé au 26e rég. — *Mortier*, classé au 17e rég. — *Cornuché*, classé au 17e rég. — *Bidermann*, classé au 30e rég. — — *Bourcier*, classé au 30e rég. — *Bouvard*, classé au 30e rég. — *Coquereau*, classé au 30e rég. — *Aubin*, classé au 30e rég. — *Dabier*, classé au 32e rég. — *Bourgès*, classé au 32e rég. — *Séguier*, classé au 30e rég. — *Hugot*, classé au 30e rég. — *Sommaire*, classé au 30e rég. — *Pommier*, classé au 30e rég. — *Descorps*, classé au 30e rég. — *Coache*, classé au 15e rég. — *Boulangé*, classé au 15e rég. — *Peuvion*, classé au 15e rég. — *Bommier*, classé au 15e rég. — *Tacquet*, classé au 15e rég. — *Derieux*, classé au 15e rég. — *Théret*, classé au 15e rég. — *Lemaire*, classé au 15e rég. — *Linard*, classé au 27e rég. — *Boissau*, classé au 27e rég. — *Brancourt*, classé au 29e rég. — *Leroy*, classé au 29e rég. — *Boulet*, classé au 11e rég. — *Thuilleaux*, classé au 11e rég. — *Challier de Granchamp*, classé au 11e rég. — *Saillard*, classé au 11e rég. — *Pihan de la Forest*, classé au 22e rég. — *Grandin*, classé au 22e rég. — *Aron*, classé au 26e rég. — *Devergie*, classé au 26e rég. — *Ray*, classé au 26e rég. — *Mallat*, classé au 26e rég. — *Anthoine*, classé au 8e rég. — *Bohin*, classé au 8e rég. — *Andrez*, classé au 8e rég. — *Heim*, classé au 8e rég. — *Dubois*, classé au 8e rég. — *Lhotelain*, classé au 8e rég. — *Boheux*, classé au 8e rég. — *Georgel*, classé au 8e rég. — *Boche*, classé au 8e rég. — *Lévy* (P. M.), classé au 8e rég. — *Fallot*, classé au 15e rég. — *Boutin*, classé au 25e rég. — *de Boutellier*, classé au 25e rég. — *Mirjollet*, classé au 25e rég. — *Houdard*, classé au 8e rég. — *Grosmaire*, classé au 8e rég. — *Minot*, classé au 4e rég. — *Jacques de Fleurey*, classé au 4e rég. — *Glodinon*, classé au 4e rég. —

— *Frehly*, classé au 4e rég. — *Maurice*, classé au 4e rég. — *Michel*, classé au 4e rég. — *Mougin*, classé au 5e rég. — *Cretin*, classé au 5e rég. — *Dormoy*, classé au 5e rég. — *Royer*, classé au 4e rég. — *Mougeot*, classé au 4e rég. — *Burin du Buisson*, classé au 4e rég. — *Bouré*, classé au 29e rég. — *Beller*, classé au 17e rég. — *Michel*, classé au 1er rég. — *Philippon*, classé au 1er rég. — *Fitremann*, classé au 1er rég. — *Guillier*, classé au 1er rég. — *de Gournay*, classé au 1er rég. — *Ponsard*, classé au 1er rég. — *Védrine*, classé au 1er rég. — *Aubry* (A. H.), classé au 1er rég. — *Lombart*, classé au 37e rég. — *Patriat*, classé au 37e rég. — *de Rougé*, classé au 29e rég. — *Brunot*, classé au 37e rég. — *Saladin*, classé au 1er rég. — *Gueneau*, classé au 1er rég. — *Honot*, classé au 4e rég. — *George*, classé au 8e rég. — *Latrompette*, classé au 20e rég. — *Dupont*, classé au 20e rég. — *Galopin*, classé au 20e rég. — *Bodard de la Jacopière*, classé au 33e rég. — *Lebrun*, classé au 33e rég. — *Descamps*, classé au 20e rég. — *Foureau de la Tour*, classé au 20e rég. — *Michon*, classé au 20e rég. — *Duchastel de Montrouge*, classé au 20e rég.— *Chauvelon*, classé au 7e rég. — *Godillon*, classé au 7e rég. — *Caillard*, classé au 7e rég. — *Lemercier*, classé au 7e rég. — *Jacquemin*, classé au 7e rég. — *Lévêque*, classé au 7e rég. — *Périer*, classé au 29e rég. — *Michel d'Annonville*, classé au 10e rég. — *Froger*, classé au 10e rég. — *Castagnol*, classé au 28e rég. — *Réjoux*, classé au 28e rég. — *Saintard*, classé au 8e rég. — *Goujon*, classé au 28e rég. — *Cercueil*, classé au 28e rég. — *Hallet*, classé au 28e rég. — *Lequeux*, classé au 28e rég. — *Chevillard*, classé au 1er rég. — *Lardez*, classé au 35e rég. — *des Godins de Souhesmes*, classé au 35e rég. — *Louis*, classé au 28e rég. — *Nauta*, classé au 21e rég. — *Chapaud*, classé au 21e rég. — *Brochet*, classé au 21e rég. — *Nivet*, classé au 21e rég. — *Clavaud*, classé au 21e rég. — *Arnould*, classé au 34e rég. — *Gros*, classé au 34e rég. — *Vaillant*, classé au 21e rég. — *Sciama*, classé au 21e rég. — *Lesieur*, classé au 21e rég. — *Lamouroux*, classé au 21e rég. — *Joubert*, classé au 21e rég. — *Savournin*, classé au 16e rég. — *Leyssale-Cumond*, classé au 16e rég. — *Mairet*, classé au 16e rég. — *Verlogeux*, classé au 16e rég. — *Gaudin*, classé au 16e rég. — *Maitre*, classé au 35e rég. — *Juillet*, classé au 36e rég. — *Blanc*, classé au 36e rég. — *Olive*, classé au 35e rég. — *Pérard*, classé au 16e rég. — *Courtin*, classé au 35e rég. — *Bougenaux*, classé au 28e rég. — *de Ribérolles*, classé au 16e rég. — *Gauger*, classé au 35e rég. — *Gormaud*, classé au 6e rég. — *Régnier*, classé au 2e rég. — *Paulin*, classé au 2e rég. — *Revollet*, classé au 2e rég. — *Bellin*, classé au 2e rég. — *Moiroud*, classé au 2e rég. — *Darragou*, classé au 2e rég. — *Raffin*, classé au 6e rég. — *Belorgey*, classé au 6e rég. — *Vermare*, classé au 6e rég.

— *Chardiny*, classé au 19e rég. — *Ossola*, classé au 19e rég. — *Damois*, classé au 19e rég. — *Brun*, classé au 19e rég. — *Pelron*, classé au 19e rég. — *Pezet*, classé au 38e rég. — *Pelling*, classé au 3e rég. — *Sivan*, classé au 38e rég. — *Rimaud*, classé au 3e rég. — *Espelet*, classé au 3e rég. — *Capuran*, classé au 3e rég. — *Borjals*, classé au 3e rég. — *Moriéres*, classé au 9e rég. — *Coupeau*, classé au 9e rég. — *Soulié*, classé au 3e rég. — *Grassin*, classé au 18e rég. — *Lathoud*, classé au 18e rég. — *Duffaure*, classé au 18e rég. — *Benech*, classé au 18e rég. — *Henric*, classé au 28e rég. — *Rey* (J. J.), classé au 3e rég. — *Viatgé*, classé au 2e rég. — *Subervie*, classé au 14e rég. — *Coute*, classé au 14e rég. — *Dedieu*, classé au 14e rég. — *Labille*, classé au 14e rég. — *Lemaignan*, classé au 14e rég. — *Destanque*, classé au 14e rég. — *Lafargue*, classé au 14e rég. — *Picharry*, classé au 14e rég. — *Duprat*, classé au 14e rég. — *Sens*, classé au 14e rég. — *Séguela*, classé au 24e rég. — *Blondeau*, classé au 24e rég. — *Cochery*, classé au 12e rég. — *Warnier*, classé au 12e rég. — *Serrier*, classé au 12e rég. — *Lazard*, classé au 12e rég. — *de l'Espée*, classé au 12e rég. — *Dubois*, classé au 12e rég. — *Chirol*, classé au 24e rég. — *Degermann*, classé au 24e rég. — *Davezac de Moran*, classé au 14e rég. — *Rondel*, classé au 19e rég. — *Thouvenin*, classé au 8e rég. — *Sipert*, classé au 18e rég. — *Carbonel*, classé au 19e rég. — *Couturier*, classé au 2e rég. — *Avizard*, classé au 12e rég. — *Buland*, classé au 7e rég. — *François*, classé au 6e rég. — *de Reynes*, classé au 23e rég. — *Colmet-Daage*, classé au 13e rég. — *Preville*, classé au 28e rég. — *Brouillet*, classé au 20e rég. — *Brun*, classé au 21e rég. — *Cathala*, placé hors cadre. — *Alingry*, placé hors cadre.

III. Démissionnaires (4 octobre) : MM. *Fabry*. — *Pichot*. — *Coupard*.

Passé dans le génie (13 octobre) : M. *Fourgeot*.

Démissionnaires (22 octobre) : M. *Garnier*. — (25 octobre) : M. *Jourdan*.

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenant-Colonel. — III. Rayé des cadres par limite d'âge (2 octobre) : M. *Tessier*.

Chefs d'escadron. — I. Promus (24 octobre) : MM. *Foucault*, classé au 9e rég. — *Chambellant*, classé au 1er rég. — *Veysset*, classé au 9e rég. — *Soudon*, nommé maj. du 1er rég. — *Carrère*, nommé maj. du 18e rég. — *Périès*, nommé maj. du 12e rég. — *Parisot*, nommé maj. du 2e rég. — *Remillieux*, nommé maj. du 14e rég. — *Bedell*, nommé maj. du 17e rég. — *Prunaire*, nommé maj. du 16e rég.

II. M. *Zicquel*, classé au 1er rég.

III. Décédé (1er octobre) : M. *Fleuri*.

Rayés des cadres par limite d'âge (2 octobre) : MM. *Welter.* — *Bousquet.*

Capitaines en 1er. — I. Réintégré dans son grade (4 octobre) : M. *Gautreau,* classé à la 8e batt. du 10e rég.

Promus (24 octobre) : MM. *Ferreux,* classé à la 17e batt. du 7e rég. — *Teillard,* désigné pour faire fonct. de maj. du 8e rég. — *Montauzié,* nommé offic. d'habill. du 18e rég. — *Obach,* classé à la 6e batt. du 7e rég.

II. M. *Carcanagues,* placé hors cadre.

III. Rayé des cadres par limite d'âge (4 octobre) : M. *Foucart.*

Démissionnaire (9 octobre) : M. *Mercier.*

Capitaines en 2e. — I. Promu (24 octobre) : M. *Mainguet,* classé à la 16e batt. du 2e rég.

Promus (26 octobre) : MM. *Decarpentry,* maint. à sa batt. — *Vuillemin,* classé à la 33e batt. du 1er rég. — *Fréville,* maint. à sa batt. — *Delehelle d'Affroux,* classé à la 11e batt. du 1er rég. — *Le Blan,* classé à la 30e batt. du 1er rég. — *Bernard* (M. T.), classé à la 24e batt. du 1er rég. — *Deschars,* classé à la 32e batt. du 1er rég. — *Graff* dit *Fritsch,* maint. à sa batt. — *Marsaux,* classé à la 12e batt. du 2e rég. — *Laubret,* maint. à sa batt. — *Levavasseur-Baudry,* maint. à sa batt. — *Lachaise,* classé à la 5e batt. du 4e rég. — *Cunet,* classé à la 5e batt. du 7e rég. — *Florisson,* classé à la 16e batt. du 7e rég. — *Boudier,* classé à la 8e batt. du 7e rég. — *Bibas,* maint. à sa batt. — *Chancerel,* classé à la 12e batt. du 8e rég. — *Gruel,* maint. à sa batt. — *Deraine,* classé à la 14e batt. du 9e rég. — *Touchais,* maint. à sa batt. — *Bureau,* classé à la 9e batt du 10e rég. — *de Bruc,* classé à la 7e batt. du 10e rég. — *Mac-Carty,* maint. à sa batt. — *Robert,* maint. à sa batt. — *Judice,* maint. à sa batt. — *Isle de Beauchaine,* classé à la 7e batt. du 12e rég. — *Brulley de la Brunière,* maint. à sa batt. — *Pellier,* maint. à sa batt. — *Faget,* maint. à sa batt. — *Kolb,* classé à la 15e batt. du 12e rég. — *Roy,* maint. à sa batt. — *Ledru,* maint. à sa batt. — *Caillat,* maint. à sa batt. — *Tagand,* maint. à sa batt. — *Vallat,* maint. à sa batt.

Lieutenants en 2e. — II. MM. *de Rothschild,* désigné pour faire fonct. de trés. du 4e rég. — *Mirabeau,* classé à l'état-maj. du 4e rég. — *Cassé,* classé à la 2e batt. du 17e rég. — *Pech,* classé à la 18e batt. du 12e rég.

III. Décédé (25 juillet) : M. *Renateau.*

Démissionnaire (4 octobre) : M. *Chaperon.*

Révoqué (9 octobre) : M. *Ropion.*

Sous-Lieutenants. — I. Promus (24 octobre) : MM. *Bonnet* (A. C.), classé à la 4e batt. du 18e rég. — *Dorsinfang,* classé à la suite du 1er rég. — *Tonnerre,* classé à l'état-m[illegible]

II. MM. *Redonnet*, classé à la 11e batt. du 4e rég. — *Renoux*, placé hors cadre. — *Leprêtre*, classé à la 11e batt. territ. d'Algérie. — *Jacquemin-Verguet*, classé à la 8e batt. du 7e rég. — *Carlier*, classé à la 5e batt. du 12e rég.

III. Rayé des cadres par limite d'âge (2 octobre) : M. *Morin*.

Rayé des cadres pour infirmités (4 octobre) : M. *Baudouin*.

Démissionnaires (4 octobre) : M. *Harbulot*. — (9 octobre) : M. *Clairdent*.

EM[illegible]S.

Garde de 1re classe. — II. M. *Védèr*[illegible]ssé à l'Éc. d'artil. de Tarbes.

Gardes de 3e classe. — II. MM. *Gar*[illegible]lassé à la dir. de Perpignan. — *Escalle*, mis à la dispos. de M. le [illegible]éral de divis., inspecteur général permanent des bat. d'artill. de f[illegible]sse.

Gardien de batterie de 1re classe. — [illegible] Retraité (1er octobre) : M. *Cocu*.

Promu Gardien de batterie de 1re [illegible]e (4 octobre) : M. *Weiss*, classé au fort de Verdun, direction d[illegible]

Promu Gardien de batterie de [illegible]e (4 octobre) : M. *Lâne*, classé à la batt. de la Drette, directi[illegible]ulon.

Chefs armuriers de 1re classe. — I. [illegible] *Pietri*, classé au 102e rég. d'inf. — *Waroux*, classé au 81e rég. d'inf. — *Mockers*, classé au 37e rég. d'art. — *Gaultier*, classé au 1er rég. d'art.

III. Retraité (1er octobre) : M. *Keller*.

Chefs armuriers de 2e classe. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (4 octobre) : MM. *Meyer*. — *Metzger*. — *Brunelot*, maintenus à leur poste.

II. MM. *Michel*, classé au 10e rég. d'art. — *Peuch*, classé au 36e rég. d'art. — *Cordonnier*, classé au 23e rég. de dragons. — *Lévêque*, classé au 11e rég. de chasseurs. — *Delmotte*, classé au 8e rég. de cuirassiers.

Promus Chefs armuriers de 2e classe (4 octobre) : MM. *Foulon*, classé au 26e bat. de chass. à pied. — *Dalmas*, classé au 23e bat. de chass. à pied. — *Massé*, classé au 27e bat. de chass. à pied.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

4 octobre 1883. — Décision présidentielle fixant l'indemnité pour frais de service à attribuer à M. le Général commandant la division d'infanterie à Nice (n° 83, p. 313).

9 octobre. — Décret portant suppression du 2e conseil de guerre de la 11e région de corps d'armée, séant à Brest (83-314).

9 octobre. — Décret portant extension du polygone exceptionnel de la marine sur la rive droite de l'Adour (83-315).

28 septembre. — Circulaire ministérielle au sujet de la tenue des instructeurs des bataillons scolaires, qui n'appartiennent pas à l'armée (réserve ou armée territoriale) [83-316].

28 septembre. — Circulaire ministérielle au sujet du droit aux prestations en nature pour les employés sous-officiers de la justice militaire (83-317).

3 octobre. — Description de l'uniforme des élèves des écoles préparatoires du service de santé (83-317).

3 octobre. — Note ministérielle prescrivant l'envoi à l'École d'application de cavalerie, pour y être castrés, des chevaux cryptorchides existant dans les corps de troupes à cheval ou établissements de remonte (83-318).

4 octobre. — Note ministérielle concernant les réservistes et hommes de l'armée territoriale dont l'appel est échelonné et qui ne se rendent pas aux convocations (83-319).

8 octobre. — Note ministérielle relative à l'inscription sur les factures ou mémoires de la date précise et distincte de chaque livraison (83-319).

11 octobre. — Note ministérielle relative à la marque au sabot

des chevaux des bataillons d'artillerie de forteresse (83-320). [*Voir plus loin.*]

17 octobre. — Décret nommant M. *Casimir Périer,* député, sous-secrétaire d'État au ministère de la guerre (84-321).

17 octobre. — Décret fixant les attributions du sous-secrétaire d'État au ministère de la guerre (84-322).

12 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet des plaques d'identité (85-325).

21 septembre. — Circulaire ministérielle au sujet du marquage des taches sur les couvertures de couchage du service de campement, lors de leur réintégration dans les magasins administratifs (86-331).

11 octobre. — Note ministérielle relative au remboursement à l'Entreprise des lits militaires, des poêles de corps de garde perdus ou détériorés (86-332).

16 octobre. — Note ministérielle relative aux chevaux de cavalerie proposés pour les équipages régimentaires d'infanterie (86-333).

18 octobre. — Note ministérielle relative aux sabres-baïonnettes modèle 1866, dont les lames ou les fourreaux sont à remplacer (86-333).

19 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet du fonctionnement du service de santé (86-334).

19 octobre. — Décision ministérielle au sujet du placement des officiers du corps de santé dans les corps de troupe et dans les hôpitaux de l'intérieur et de l'Algérie (86-335).

23 octobre. — Rapport au Président de la République française, sur le service dans les places de guerre et les villes de garnison (87-337).

23 octobre. — Décret portant règlement sur le service dans les places de guerre et les villes de garnison (87-338).

27 octobre. — Décret portant modifications au tableau des exemptions à accorder pour la réquisition des chevaux et voitures attelées (88-505).

11 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet de l'application de l'article 80 du règlement sur le couchage des troupes (88-506).

23 octobre. — Note ministérielle relative à l'application des tarifs des confections et réparations des effets d'habillement, de grand équipement et des objets de campement (88-508).

24 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet des marches extérieures exécutées par les corps de troupe (88-508).

24 octobre. — Note ministérielle relative à la cession aux régiments de cavalerie des lanières de pistolet sans emploi dans les magasins de l'État (88-509).

24 octobre. — Note ministérielle relative au cardage et à la reconfection des matelas et traversins employés pour le couchage des troupes (88-510).

24 octobre. — Avis relatif à la libre impression des théories et règlements adoptés par l'administration militaire (88-511).

25 octobre. — Décision ministérielle qui rattache à la direction d'artillerie de Châlons-sur-Marne, la place du camp de Châlons (88-511).

29 octobre. — Décision ministérielle portant modifications à l'uniforme et à l'armement des médecins et des pharmaciens auxiliaires (88-512).

30 octobre. — Décision présidentielle modifiant l'article 17 du décret du 16 janvier 1883, sur le fonctionnement du service de l'intendance (89-513).

27 octobre. — Note ministérielle relative à l'entretien des armes de réserve déposées dans les magasins des corps placés sous le régime de clerc à maître (89-514).

30 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet de la place que doit occuper le lieutenant-colonel dans les régiments d'infanterie fractionnés (89-515).

30 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet du taux de la retenue pour le logement à exercer sur la solde de certains employés militaires (89-516).

1er novembre. — Arrêté ministériel rattachant directement au cabinet du sous-secrétaire d'État du ministère de la guerre, le bureau des pensions et secours (89-517).

7 novembre. — Circulaire ministérielle au sujet des indications à porter sur les situations mensuelles des médecins militaires appartenant aux corps de troupe ou aux hôpitaux (89-517).

7 novembre. — Note ministérielle abrogeant et remplaçant la note ministérielle du 23 janvier 1883, relative à l'application de la décision du 25 août 1874, concernant les punitions à mentionner sur les certificats de bonne conduite (89-518).

3 novembre. — Circulair sujet des dispositions

relatives à la délivrance des feuilles de route et au payement des mandats d'indemnité de route aux isolés (90-521).

24 juillet. — Décision ministérielle portant description de l'uniforme du corps de l'intendance militaire et des officiers d'administration du service de l'intendance militaire (91-533).

24 juillet. — Décision ministérielle portant description de l'uniforme du corps de santé militaire (92-541).

24 juillet. — Décision ministérielle portant description de l'uniforme du personnel spécial de la justice militaire (93-549).

7 novembre. — Décision présidentielle portant l'indemnité représentative de pain attribuée dans certains cas aux enfants de troupe de la gendarmerie au taux fixé par l'allocation de la même indemnité aux enfants de troupe des autres armes, non présents au corps (94-557).

8 novembre. — Décret rendu sur la proposition de M. le Grand Chancelier de la Légion d'honneur, relatif au payement du prix du brevet d'autorisation de porter une décoration étrangère (94-558). [*Voir plus loin.*]

12 novembre. — Note ministérielle complémentaire de la décision du 1er septembre 1883, sur l'uniforme des bataillons d'artillerie de forteresse (94-560). [*Voir plus loin.*]

14 novembre. — Circulaire ministérielle au sujet des hommes de la réserve et de l'armée territoriale susceptibles d'être réformés (94-560).

11 novembre. — Circulaire ministérielle au sujet de la vente des productions du service géographique. (Dépôt de la guerre) (95-563). [*Voir plus loin.*]

11 novembre. — Charges et conditions imposées aux éditeurs et marchands qui désirent devenir agents directs du dépôt de la guerre pour la vente de ses produits (95-564).

Partie supplémentaire.

Avis de la publication de la 44e livraison de l'édition zincographique de la carte de France (84-328). [*Voir plus loin.*]

13 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet de la répartition entre les divers corps de l'armée de terre des jeunes soldats de la classe de 1882 (87-367).

5 octobre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre,

sur le budget ordinaire de l'exercice 1883, d'un crédit de 350 000 fr., pour le déplacement du quartier de Bonne, à Grenoble (88-377).

5 octobre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, sur le budget ordinaire de l'exercice 1883, d'un crédit de 1 000 fr., pour la location du magasin central d'habillement et de campement, à Montpellier (88-378).

5 octobre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, sur le budget ordinaire de l'exercice 1883, d'un crédit de 6 000 fr., pour la location du magasin central d'habillement et de campement, à Toulouse (88-379).

16 octobre. — Décret nommant M. le général *Ladvocat,* directeur de la 3e direction au ministère de la guerre (88-380). [*Voir plus loin.*]

2 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet de l'allocation d'indemnités de service aux comptables du service de santé (88-381).

9 octobre. — Note ministérielle portant autorisation pour les anciens engagés conditionnels d'un an, appartenant à différentes catégories, de prendre part aux examens pour le grade de sous-lieutenant de réserve ou assimilé (88-382).

11 octobre. — Note ministérielle rappelant que les brodequins existant dans les approvisionnements des corps de troupe ne doivent pas être mis en distribution (88-383).

15 octobre. — Note ministérielle déterminant la date de l'entrée en jouissance de la haute paye d'ancienneté pour les sous-officiers de la classe de 1878, rengagés antérieurement au renvoi de cette classe (88-383).

20 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet des mesures relatives à l'appel des volontaires d'un an (88-384).

22 octobre. — Avis de la mise en exploitation de nouvelles voies ferrées (88-387).

4 octobre. — Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de capitaine dans l'infanterie, de M. le lieutenant *Farges* (88-387).

4 octobre. — Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de chef de bataillon dans le génie, de M. le capitaine *Courtin* (88-387).

4 octobre. — Inscription d'office au tableau d'avancement pour

le grade de chef de bataillon dans le génie, de M. le capitaine *Fribourg* (88-388).

24 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet de l'instruction pour le recensement des voitures attelées, à opérer en 1884, en exécution de la loi du 3 juillet 1877, relative aux réquisitions militaires (89-389).

5 octobre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, sur le budget ordinaire de l'exercice 1883, d'un crédit de 20 000 fr. pour la réfection du casernement à Bruyères (92-419).

5 octobre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, sur le budget ordinaire de l'exercice 1883, d'un crédit de 58 000 fr. pour le percement d'une porte dans la traversée des fortifications de la place de Maubeuge (92-420).

5 novembre. — Décret nommant M. le général *Boudet*, sous-chef d'état-major général du Ministre de la guerre (92-421).

5 novembre. — Décret nommant M. le général *Gallimard*, directeur de la 4e direction au ministère de la guerre (92-422).

5 novembre. — Décret nommant M. l'intendant général *Gaffiot*, directeur de la 5e direction au ministère de la guerre (92-423).

28 octobre. — Note ministérielle prescrivant la radiation des contrôles de l'insoumission d'hommes originaires d'Alsace-Lorraine et faisant partie des classes antérieures à celle de 1874 (92-423).

30 octobre. — Transfert à Grenoble de l'intendance militaire du 14e corps d'armée et de la 14e région (92-424).

3 novembre. — Circulaire ministérielle au sujet des engagés conditionnels proposés pour le grade de sous-lieutenant de réserve du train des équipages militaires (92-424).

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

19 septembre. — *Programmes succincts du cours préparatoire professé dans les écoles régimentaires des corps de troupe de l'artillerie.*

LANGUE FRANÇAISE.

20 LEÇONS.

Révision des règles de la grammaire. — Syntaxe. — Analyse

(1) Voir *Revue d'artillerie*, novembre, t. XXIII, p. 29, partie officielle.

grammaticale. — Analyse logique. — Ponctuation. — Dictées. — Rédactions.

ARITHMÉTIQUE.

25 LEÇONS.

Numération décimale. — Addition, soustraction, multiplication, division des nombres entiers. — Nombres premiers et premiers entre eux. — Plus grand commun diviseur de 2 nombres. — Décomposition en facteurs premiers. — Plus petit multiple.

Fractions ordinaires. — Simplification d'une fraction. — Réduction de plusieurs fractions au même dénominateur. — Opérations sur les fractions.

Nombres décimaux. — Opérations sur les nombres décimaux.

Conversion d'une fraction ordinaire en fraction décimale, et conversion d'une fraction décimale en fraction ordinaire. — Fractions décimales périodiques.

Carré et racine carrée. — Cube et racine cubique.

Système métrique.

Règle de trois. — Règles de partage, de mélange, d'alliage. — Intérêts simples. — Escompte commercial.

ALGÈBRE.

20 LEÇONS.

Notations algébriques. — Monomes et polynomes. — Addition, soustraction, multiplication et division.

Résolution des équations du 1er degré à une inconnue. — Valeurs négatives.

Résolution d'un système de deux équations du 1er degré à 2 inconnues. — Discussion des formules.

Résolution des équations du 2e degré à 1 inconnue. — Valeurs imaginaires.

Relations entre les coefficients et les racines.

GÉOMÉTRIE.

30 LEÇONS.

1° *Géométrie plane.*

Définitions. — Angles droits, adjacents, opposés.

met.

Cas d'égalité des triangles.

Parallèles. — Angles dont les côtés sont perpendiculaires ou parallèles.

Parallélogramme.

Circonférence et cercle. — Arcs et cordes. — Tangentes et sécantes. — Mesure des angles.

Usage de la règle, du compas, de l'équerre et du rapporteur.

Lignes proportionnelles. — Triangles et polygones semblables. — Cas de similitude.

Propriétés métriques des triangles rectangles.

Polygones réguliers. — Rapport de la circonférence au diamètre d'un cercle.

Mesures des aires, rectangle, parallélogramme, triangle, trapèze, polygone régulier, polygone quelconque, cercle, secteur, segment.

2° Géométrie de l'espace.

Droites et plans perpendiculaires.

Théorème des trois perpendiculaires.

Droites et plans parallèles. — Plans parallèles.

Angles dièdres, leur mesure.

Plans perpendiculaires.

Prisme, parallélipipède, tétraèdre, pyramide, tronc de pyramide. — Définitions, surface et volume.

Cylindre et cône droit à base circulaire, sphère. — Définition, surfaces et volumes.

GÉOGRAPHIE ET TOPOGRAPHIE.

14 LEÇONS.

Définitions. — Forme du globe terrestre, pôles, équateur, longitudes, latitudes d'un lieu.

Cercles polaires. — Tropiques.

Grandes divisions du globe terrestre. — Europe, Asie, Afrique, Amérique, Océanie.

Géographie physique et politique de l'Europe.

Notions générales sur l'Asie, l'Afrique, l'Amérique et l'Océanie. — Possessions et colonies européennes.

Croquis de géographie.

Topographie. — Lecture des cartes topographiques, échelles, signes et teintes conventionnelles.

Carte de l'état-major français.

Croquis d'après des cartes (représenter la planimétrie sans figuré de terrain).

HISTOIRE.

18 LEÇONS.

1re, 2e, 3e Leçons.

Résumé rapide de l'histoire de France jusqu'à Henri IV.

4e Leçon.

Henri IV.

I. Fin des guerres de religion. — Édit de Nantes.
II. Administration et politique. — Sully.
III. État de l'Europe en 1610.

5e Leçon.

Louis XIII.

I. Troubles de la régence. — Concini, de Luynes.
II. Richelieu. — Abaissement des protestants, abaissement des grands, abaissement de la maison d'Autriche.

6e Leçon.

Guerre de Trente ans.

Préliminaires. — Causes de la guerre de Trente ans.
I. Périodes palatine, danoise, suédoise.
II. Période française, *Turenne* et *Condé* (1).
III. Paix de Westphalie. — État de l'Europe en 1648.

7e Leçon.

Minorité de Louis XIV

I. La Fronde. — Mazarin.
II. Guerre contre l'Espagne. — Traité des Pyrénées.
III. Révolution de 1648 en Angleterre. — Cromwell.

8e Leçon.

Règne de Louis XIV (1re partie).

I. Les ministres de Louis XIV. — *Colbert, Louvois, Vauban.*
II. Premiers actes politiques de Louis XIV. — Guerre de dévolution.

(1) Les mots en italique indiquent les questions [illegible] et importantes au point de vue militaire.

III. Guerre de Hollande, paix de Nimègue, Chambre de réunion.

IV. Tableau des lettres, des arts et des sciences au XVIIe siècle.

9e Leçon.

Règne de Louis XIV (2e partie).

I. Révocation de l'Édit de Nantes.

II. Révolution de 1688 en Angleterre.

III. Guerre de la ligue d'Augsbourg. — Traité de Ryswick.

IV. Guerre de la succession [illegible]spagne. — Traités d'Utrecht et de Rastadt.

10e L[illegible]on.

Louis [illegible]V.

I. Régence du duc d'Orléans. — Système de Law.

II. Ministère du cardinal Fleur[illegible]. — Guerre de la succession de Pologne.

III. *Progrès de l'État prussien.* — Frédéric II, guerre de la succession d'Autriche.

IV. *Guerre de Sept ans.* — Traité de Paris.

V. Fin du règne de Louis XV. — Les lettres et les arts.

11e Leçon.

Louis XVI.

I. *Intérieur.* — Turgot, Malesherbes, Necker.

II. *Extérieur.* — Guerre de l'indépendance des États-Unis.

III. État de l'Europe en 1789. — (Retour rapide sur la décadence de la Suède depuis Charles XII, sur les progrès de la Russie depuis Pierre le Grand, sur la ruine de la Pologne, avec les conquêtes des Anglais dans l'Inde, etc.)

12e Leçon.

Révolution (intérieur : récit des faits).

Préliminaires. — État de la France avant la Révolution ; le gouvernement, la justice, les impôts, l'*armée*, les trois ordres, etc.

I. L'Assemblée constituante.

II. L'Assemblée législative.

III. La Convention, la Terreur, le 9 thermidor.

IV. Le Directoire, le 18 brumaire.

V. Le Consulat.

13e Leçon.

La Révolution (intérieur, institutions).

I. Institutions de la Constituante : nouvelles conditions des personnes et des terres, organisation administrative, judiciaire, financière, etc.

II. Institutions de la Convention.

III. Institutions du Directoire, *la Conscription.*

IV. Institutions du Consulat : organisations administrative, judiciaire, financière; le Concordat, le Code civil, la Banque, *la Légion d'honneur.*

14e Leçon.

La Révolution (extérieur).

I. *Première coalition :* Campagnes de 1792, de 1793, de 1794, de 1795; traité de Bâle. — Campagne de 1796 : *Bonaparte* en Italie, traité de Campo-Formio.

II. *Deuxième coalition :* Expédition d'Égypte. — Campagne de 1799. — Campagne de 1800 : Marengo, traités de Lunéville et d'Amiens.

15e Leçon.

L'Empire (1re partie).

Préliminaires. — Constitution impériale, *l'Armée,* l'Université, grands travaux publics.

I. *Troisième coalition :* Ulm, Austerlitz, traité de Presbourg.

II. *Quatrième coalition :* Iéna, Friedland, traité de Tilsitt.

16e Leçon.

L'Empire (2e partie).

I. *Cinquième coalition :* Guerre d'Espagne, Wagram, traité de Vienne. — État de l'Europe en 1810.

II. *Sixième coalition :* Campagne de Russie. — Campagne d'Allemagne. — Campagne de France. — Campagne de Belgique. — Chute de l'Empire.

III. *Traités de 1815.* — Tableau comparé des puissances européennes et de leurs colonies en 1789 et en 1815.

17e Leçon.

Histoire intérieure de la France de 1815 à 1848.

I. Règne de Louis XVIII. — *Loi sur le recrutement.*

II. Règne de Charles X.

III. Révolution

18e Leçon.

Histoire extérieure de la France de 1815 à 1848.

I. Intervention en Espagne et en Grèce.

II. *Conquête et colonisation de l'Algérie.*

III. Principaux changements survenus en Europe de 1815 à 1848. — *Question d'Orient.*

FORTIFICATION PASSAGÈRE.

10 LEÇONS.

Objet de la fortification passagère. — Nomenclature, disposition et objet de toutes les parties du profil ordinaire du retranchement en terre. — Relief et épaisseur du parapet. — Relation entre les dimensions du profil du parapet et celles du profil du fossé. — Tracé de la fortification. — Angles morts. — Secteurs privés de feux. — Flanquement. — Redan. — Lunette. — Redoute. — Dimensions habituelles et tracés de ces ouvrages. — Défenses accessoires.

DESSIN LINÉAIRE.

30 LEÇONS.

Croquis de travaux de fortification.

Croquis de matériel d'artillerie.

Mise au net d'un croquis coté.

RÉCAPITULATION.

Français	20 leçons.
Arithmétique.	25 —
Algèbre	20 —
Géométrie	30 —
Géographie et topographie	14 —
Histoire	18 —
Fortification passagère	10 —
Dessin.	30 —
TOTAL.	167 leçons.

11 octobre. — *Note ministérielle relative à la marque au sabot des chevaux des bataillons d'artillerie de forteresse.*

Le Ministre a décidé que, par application des décisions ministérielles des 6 juin 1878 et 1er octobre 1879, relatives au marquage des chevaux de l'armée, les chevaux appartenant à l'État

dans les bataillons d'artillerie de forteresse, recevront, sur le sabot hors montoir antérieur, une marque composée du numéro du bataillon suivi des lettres A F.

L'empreinte, de 15 millimètres, sera formée à l'aide de lettres ou chiffres séparés, pouvant être successivement appliqués. Elle sera renouvelée par les maréchaux chargés de l'entretien de la ferrure, à mesure que la pousse de la corne fera disparaître la marque précédente.

L'achat des marques nécessaires sera effectué au compte de la masse d'entretien du harnachement et ferrage du bataillon intéressé.

8 novembre. — *Décret rendu sur la proposition de M. le Grand Chancelier de la Légion d'honneur, relatif au payement du prix du brevet d'autorisation de porter une décoration étrangère.*

Le Président de la République française,

Vu l'article 11 du décret du 10 juin 1853, lequel est ainsi conçu : « Les soldats, sous-officiers et officiers, en activité de service, jusques y compris le grade de capitaine, dans l'armée de terre, et de lieutenant de vaisseau, dans l'armée de mer, qui, à l'avenir, seront autorisés à accepter et à porter des ordres ou des décorations étrangères, seront exempts de tous droits de chancellerie. »

Vu l'article 2 du décret du 22 mars 1875, confirmant cette exemption ;

Considérant que le nombre des décorations étrangères délivrées à l'armée, depuis quelques années, s'est beaucoup accru ;

Qu'il en résulte pour la grande chancellerie une dépense considérable, laquelle, devant être prélevée sur le produit des droits de chancellerie, diminue d'autant la part affectée sur ce chapitre aux secours à distribuer aux membres de l'ordre, à leurs veuves et à leurs orphelins ;

Décrète :

Art. 1er. A partir de la date du présent décret, les officiers en activité de service, jusques y compris le grade de capitaine, dans l'armée de terre, et de lieutenant de vaisseau, dans l'armée de mer, qui seront autorisés à accepter et à porter des ordres ou des décorations étrangères, verseront une somme de dix francs pour prix du brevet qui leur sera délivré.

Art. 2. Les sous-officiers et soldats des armées de terre et de mer resteront seuls exempts de tous droits, ainsi qu'il est dit dans l'article 11 du décret du 10 juin 1853 ci-dessus visé.

Par décision de M. le Grand Chancelier de la Légion d'honneur, les demandes d'autorisation du port d'un ordre étranger, visées ci-dessus, formées postérieurement au 15 novembre 1883, devront être accompagnées d'un récépissé constatant le versement de 10 francs dans une des caisses de l'État, pour prix du brevet à délivrer.

12 novembre. — *Note ministérielle complémentaire de la décision du 1er septembre 1883, sur l'uniforme des bataillons d'artillerie de forteresse.*

L'application de la décision du 1er septembre 1883 (*Journal militaire officiel*, partie réglementaire, page 175) a donné lieu à différentes questions dont la solution est indiquée ci-après :

1° Les maréchaux des logis chefs doivent être pourvus de la capote et du havresac.

2° Les adjudants ne doivent pas recevoir de portemanteau. Le transport de leurs effets sera assuré comme pour les adjudants des autres troupes à pied.

3° Les galons de grade doivent être apposés sur la capote comme dans les régiments de pontonniers et les compagnies d'ouvriers ou d'artificiers.

11 novembre. — *Circulaire ministérielle : Au sujet de la vente des productions du service géographique. Dépôt de la guerre.*

Depuis la création du Dépôt de la guerre, et afin de répandre en France le goût des études topographiques, les prédécesseurs du ministre actuel ont pris, tour à tour, de nombreuses décisions étendant continuellement le nombre des personnes, services et établissements autorisés à acquérir, à prix réduits, les productions cartographiques du service géographique de l'armée.

Les immenses progrès réalisés depuis quelques années pour la reproduction des cartes permettent aujourd'hui d'aller plus loin encore dans la voie libérale qui a été tracée.

En conséquence, le ministre a décidé que la faveur du prix réduit, dont les officiers de l'armée de terre ont presque seuls profité jusqu'ici, serait, dorénavant, étendue à tout le public.

Les productions du Dépôt de la guerre seront vendues à un

prix unique accessible à tous, et qui sera, pour chaque carte, légèrement supérieur aux frais de tirage et de papier.

Toutes les demandes de cession à prix réduits sont, par suite, supprimées. Le public, militaire ou civil, s'adressera désormais directement aux libraires dûment autorisés, soit à Paris, soit en province ou dans les colonies.

L'extrême modicité des prix fixés pour chaque carte permettra de répandre et de vulgariser les connaissances géographiques dans les diverses administrations, les écoles communales, les corps de troupe, ainsi que dans la masse du public français.

Ces dispositions seront mises en vigueur à dater du 1er janvier 1884.

On établira un catalogue officiel indiquant le prix de chacune des cartes.

Partie supplémentaire.

Avis de la publication de la 44e livraison de l'édition zincographique de la carte de France.

La 44e livraison de l'édition zincographique par quarts de feuille de la carte de France au 80 000e, qui vient de paraître, comprend les quarts ci-après mentionnés, savoir :

Château-Gonthier.	N. O.
Château-Gonthier.	N. E.
Château-Gonthier.	S. O.
Château-Gonthier.	S. E.
Ancenis.	N. O.
Ancenis.	N. E.
Ancenis.	S. O.
Ancenis.	S. E.
La Rochelle	N. O.
La Rochelle	N. E.
La Rochelle	S. O.
La Rochelle	S. E.
Pont-Saint-Louis	N. O.
Pont-Saint-Louis	S. O.
Antibes	N. O.
Antibes	N. E.
Antibes	S. O.

16 octobre. — *Décret nommant M. le général* LADVOCAT, *directeur de la 3e direction au ministère de la guerre.*

Le Président de la République française,

Décrète :

Art. 1er. — M. le général de brigade LADVOCAT (Michel-Arsène-Victor), directeur adjoint à la 3e direction (artillerie) de l'administration centrale de la guerre, est nommé directeur de ladite direction, en remplacement de M. le général de division *Tricoche,* qui avait été maintenu provisoirement dans ces fonctions.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 novembre au 10 décembre 1883).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAL DE DIVISION. — III. Passé dans la 2e section (réserve) du cadre de l'état-maj. gén. (14 novembre) : M. le général *Grouvel.*

GÉNÉRAUX DE BRIGADE. — II. M. le général *Teissèdre,* disponible. — M. le général *Abraham,* nommé comm. de l'art. du 12e corps d'armée.

OFFICIERS.

ARTILLERIE.

COLONELS. — I. Promus *Généraux de brigade* (13 décembre) : MM. *Feting de Vaulgrenant,* nommé command. de l'art. du 16e corps d'armée (4). — *de Novion,* disponible (12).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promu *Colonel* (14 novembre) : M. *de Condé,* nommé comm. de l'art. et du train des équipages mil. de la division d'occupation en Tunisie (18).

II. M. *Bèque,* classé à l'état-maj. part. et nommé sous-direct. à La Fère (4).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (14 novembre) : MM. *Blavier,* maintenu dans son emploi (9). — *Stoffel,* classé à l'état-maj. part. et nommé direct. adj. à Brest (10).

II. MM. *Avon,* placé hors cadre pour être affecté au service d'état-maj. (135). — *de Laroque,* classé au 33e rég. (179). — *Bert,* classé au 20e rég. (184). — *Bourdon,* classé à l'état-maj. part. (maintenu dans son emploi) (219). — *Masson* (J. F.), classé à l'état-maj. part. et nommé comm. de l'art. de l'arrond. de Longwy (228).

III. Retraité (14 novembre) : M. *Soubrat* (23).

Décédé (21 novembre) : M. *Lespinats* (230).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadrons* (14 novembre) : MM. *Reibel* (L.), classé au 20e rég. (12). — *Cousin*, maintenu dans son emploi (15). — *L'Espagnol de Chanteloup*, maintenu hors cadre et dans son emploi (18).

II. MM. *Lombard de Ginibral*, classé à la 2e batt. du 33e rég. (104³).— *Goiran*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (273). — *Belseur*, nommé comm. d'art. de l'arrond. d'Albertville (cont. à compter à sa batt.) (278). — *Meunier* (V. J.), classé à l'état-maj. de la division d'occupation de Tunisie (301²).— *Pidot*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (423). — *Bouteloup*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (506). — *Guérin* (P. R. A.), nommé stagiaire à l'état-maj. du gouvernement militaire de Paris (521). — *Lamarche*, rentré à sa batt. (672). — *Boissonnet*, nommé stagiaire à l'état-maj. du 6e corps d'armée (cont. à compter à sa batt.) (679). — *Audebrand*, classé à la 11e batt. du 35e rég. (15). — *Chailley*, classé à la 7e batt. du 20e rég. (maintenu dans son emploi) (16). — *de Camaret*, classé à la 10e batt. du 6e rég. (35).

III. Retraité (14 novembre) : M. *Dollard* (24).

Mis en non-activité pour infirmités temporaires (28 novembre) : M. *Beaudouin-Douchain* (141).

CAPITAINES EN 2e. — II. MM. *Phal*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (130). — *Colomb*, classé à la 10e batt. du 18e rég. (maintenu dans son emploi) (152). — *Mongi-not*, classé à la 5e batt. du 33e rég. (182).— *Warin*, nommé stagiaire à l'état-maj. de la division d'occupation de Tunisie (cont. à compter à sa batt.) (241). — *Fischer*, nommé adj. à la dir. de Bayonne (cont. à compter à sa batt.) (242). — *Beaudot*, nommé stagiaire à l'état-maj. du 7e corps d'armée (cont. à compter à sa batt.) (256). — *Gœtzmann* (S. L. C.), nommé adj. à l'atel. de précis. au dép. centr. (cont. à compter à sa batt.) (270). — *Deroulède*, classé à la 9e batt. du 22e rég. et nommé adj. à l'atelier de construct. de Puteaux (278). — *Billette de Villeroche*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (293). — *Rouquerol* (J. J.), classé à la 1re batt. du 10e rég. (maint. dans son emploi) (294). — *Leclercq* (P. N.), classé à la 3e batt. du 17e rég. (302). — *Jourdain*, classé à la 9e batt. du 18e rég. (307). — *Gangloff*, classé à la 3e batt. du 14e bat. (318). — *Azire*, placé hors cadre pour être affecté au service d'état-maj. (326). — *Barrau*, nommé stag. à l'état-maj. de la 31e div. d'inf. (16e corps)(cont. à compter à sa batt.) (346).—*Commère*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (349) — *Rinck*, nommé stagiaire à l'état-maj. du 4e corps d'armée (cont. à

compter à sa batt.) (408). — *Arrault*, classé à la 3e batt. du 25e rég. et nommé adj. à l'Éc. d'art. de Châlons (43 *tr*). — *Bérubé*, classé à la 10e batt. du 8e rég. et nommé adj. à la dir. de La Rochelle (431). — *Droiteau*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (448). — *Maupetit*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (453). — *Lévy* (L. A.), classé à la 1re batt. du 16e bat. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (460). — *d'Astorg*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (478). — *Goigoux*, nommé stagiaire à l'état-maj. du 5e corps d'armée (cont. à compter à sa batt.) (504). — *Broussoulouxx*, nommé stagiaire à l'état-maj. du 13e corps d'armée (cont. à compter à sa batt.) (516). — *Malcor* (A. L.), désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (558). — *Lesparre*, classé à la 11e batt. du 17e rég. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (10 *tr*). — *Gallard*, nommé adj. au comm. de l'art. de l'arrond. d'Épinal (cont. à compter à sa batt.) (7). — *Richer*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (14). — *Guyon* (C. A.), classé à la 5e batt. du 35e rég. (maint. dans son emploi) (24). — *Wohlfrom* (P. P.), classé à la 8e batt. du 33e rég. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (25). — *Tournaire*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (30). — *Berthier*, classé à la 6e batt. du 28e rég. et nommé stagiaire à l'état-maj. de la 21e div. d'inf. (11e corps) (40). — *Gabriac*, nommé adj. à la dir. de Vincennes (cont. à compter à sa batt.) (42). — *Parreau*, classé à la 2e comp. du 1er rég. d'art.-pont. et nommé adj. au comm. de l'art. de l'arrond. d'Ajaccio (55). — *Le Mahieu*, classé à la 1re batt. du 34e rég. et nommé aide de camp de M. le général Abraham (65).

III. Retraité (14 novembre) : M. *Tarriot* (24).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en* 2e (14 novembre) : MM. *Francey*, classé à la 4e batt. du 11e bat. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (53). — *Denis* (O. M. E.), classé à la 3e batt. du 34e rég. et nommé adj. à la dir. de Cherbourg (133).

II. MM. *Liasse*, classé à la 9e batt. du 24e rég. (74).— *Jeannest*, rentré à sa batt. (115). — *Porcherot*, classé à la 3e batt. du 13e rég. (23 *tr*). — *Rouquerol* (G. J. M.), rentré à sa batt. (140). — *Chabert* (G. G.), désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (140). — *Pauffin de Saint-Morel*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (141). — *Duval de Fravillle*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (142). — *Petin*, rentré à sa batt. (148). — *Burckardt*, rentré à sa batt. (165). — *Favret* (P. A. A.), mis à la dispos. du prés. du comité de l'art. (cont. à compter à sa batt.)

(169).— *Herr*, rentré à sa batt. (171). — *de Grancey*, rentré à sa batt. (173). — *Hauvette*, rentré à sa batt. (179).— *Compagnon*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (134). — *Jacquot* (N. A.), désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (186).— *Battet*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (203).— *Pepin* (C. F. N. A.), désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (215). — *Dupont* (G. H.), désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (238). — *Vieille*, nommé offic. d'habill. du 15e bat. (278). — *Riss*, classé à la 3e batt. du 6e bat. (281). — *Bapst*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (328). — *Barthal*, classé à la 12e batt. du 9e rég. et désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (331). — *Caré* (E.), désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (335). — *Puyo*, classé à la 7e batt. du 24e rég. (353). — *Bernard* (F. P. A.), désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (420).— *Sainte-Claire Deville*, classé à la 7e batt. du 12e rég. (506). — *Lancrenom*, désigné pour suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (cont. à compter à sa batt.) (563).

III. Décédé étant en non-activité (4 octobre): M. *Bercand*.

Démissionnaire (27 novembre) : M. *Lemichel* (471).

Réformé pour infirmités incurables, étant en non-activité (28 novembre): M. *Boissier*.

Mis en non-activité pour infirmités temporaires (28 novembre) : M. *Methlin* (468).

IEUTENANTS EN 2e. — I. Passés à la 1re *classe* (22 novembre) : MM. *Olive*, classé à la 2e batt. du 16e rég. (77). — *Gauthier* (P. D. F.), classé à la 2e batt. du 10e rég. (78). — *Jacquin*, classé à la 7e batt. du 36e rég. (79). — *Faucot*, classé à la 1re batt. du 15e bat. (80).

II. MM. *Fournier* (L. J. M.), classé à la 1re batt. du 36e rég. (47). — *Gazot*, classé à la 11e batt. du 17e rég. (335). — *Paris* (H.), classé à la 11e batt. du 33e rég. (407). — *Martin* (H.), classé à la 5e batt. du 25e rég. (7). — *Royer* (G. V.), classé à la 9e batt. du 25e rég.

OUS-LIEUTENANTS. — II. M. *Guinard*, classé à la 10e batt. du 11e rég. (203).

III. Démissionnaire (14 novembre): M. *Driout*.

Train d'artillerie.

APITAINE. — III. Décédé étant en non-activité (26 juin) : M. *Sarrazin*.

RÉSERVE.

Artillerie.

Capitaine en 1er. — III. Rayé des cadres par limite d'âge (3 novembre) : M. *Bougue.*

Lieutenant en 1er. — II. M. *Leser,* classé au 2e rég.

Sous-Lieutenants. — II. MM. *Demenge,* classé au 8e rég. — *Grandmaison,* classé à la suite du 23e rég. — *Aubé,* classé au 12e rég.

III. Passé dans l'arme du génie (24 février 1880) : M. *Labro.*

Démissionnaire (3 novembre) : M. C[illegible]*uvelon.*

Rayé des cadres pour infirmités incu[illegible]bles (21 novembre) : M. *Descorps.*

Train d'a[illegible]llerie.

Sous-Lieutenant. — III. Décédé (11 [illegible]t) : M. *Peuvion.*

ARMÉE T[illegible]TORIALE.

A[illegible]e.

Lieutenant-Colonel. — III. Démissionnaire (6 novembre) : M. *d'Alès.*

Capitaines en 1er. — II. M. *Glaizot,* classé à la 14e batt. du 11e rég.

III. Rayés des cadres par limite d'âge (26 octobre) : MM. *Duquesnay.* — *Sainte-Claire-Deville.*

Capitaines en 2e. — I. Passés à la 1re *classe* (16 novembre) : MM. *Mellerio,* classé à la 19e batt. du 3e rég. — *Giblain,* classé à la 1re batt. du 3e rég.

II. M. *Jourdan,* classé à la 7e batt. du 11e rég.

Lieutenants en 1er. — II. MM. *Bouschet de Bernard,* placé hors cadres. — *Lombard,* classé à la 10e batt. d'Algérie.

III. Démissionnaire (24 octobre) : M. *Viette.*

Lieutenants en 2e. — I. Passés à la 1re *classe* (16 novembre) : MM. *Aronio de Romblay,* maint. à sa batt. — *Dubus,* maint. à sa batt. — *Le Blan,* maint. à sa batt. — *Détrois,* maint. à sa batt. — *Ponette,* classé à la 6e batt. du 1er rég. — *Delaplace,* classé à la 7e batt. du 1er rég. — *Agache,* maint. à sa batt. — *Gourdin,* maint. à sa batt. — *Olivier,* maint. à sa batt. — *de Diesbach de Belleroche,* maint. à sa batt. — *Capliez,* classé à la 32e batt. du 1er rég. — *Bracq,* maint. à sa batt. — *Haudry de Soucy,* maint. à sa batt. — *Hérelle,* maint. à sa batt. — *Poncet,* maint. à sa batt. — *Piéton,* maint. à sa batt. — *Canet,* maint. à sa batt. — *Brossat,* maint. à sa batt. — *Kieken,* maint. à sa batt. — *Boucher,* maint. à sa batt. — *Gontier,* maint. à sa batt. — *Bonneaud,* maint. à sa batt. — *Martel,* maint. à sa batt. — *Bochet,* maint. à sa batt. — *Vever,* maint. à sa batt. — *Langlois,* classé à la suite de la 16e batt. du 16e rég. — *Frazier,* maint. à sa

batt. — *Lavernot*, maint. à sa batt. — *Crignon*, maint. à sa batt. — *de Vienne*, classé à la 7e batt. du 2e rég. — *Guénot*, maint. à sa batt. — *Hesse*, maint. à sa batt. — *Faÿ*, maint. à sa batt. — *Hennet de Bernoville*, classé à la suite de la 17e batt. du 2e rég. — *Couturier*, classé à la 5e batt. du 2e rég. — *Féragu*, maint. à sa batt. — *Dard*, maint. à sa batt. — *Dupuy*, classé à la 9e batt. du 3e rég. — *Tropey*, maint. à sa batt. — *Schloss*, classé à la 24e batt. du 3e rég. — *Tallon*, classé à la 7e batt. du 3e rég. — *Petit*, classé à la 8e batt. du 3e rég. — *Perquer*, maint. à sa batt. — *Bertin*, maint. à sa batt. — *de Ronseray*, maint. à son rég. — *Magne*, maint. à sa batt. — *Norberg*, classé à l'état-maj. du 4e rég. — *Crétu*, maint. à sa batt. — *Berryer*, maint. à sa batt. — *Marbeau*, maint. à sa batt. — *Dechancé*, classé à la 5e batt. du 3e rég. — *Fontaine*, classé à la 4e batt. du 3e rég. — *Ménager*, maint. à sa batt. — *Noël*, maint. à sa batt. — *Valpinçon*, maint. à sa batt. — *Lebouteux*, maint. à sa batt. — *Humblot*, maint. à sa batt. — *Stamm*, maint. à sa batt. — *Gouillon*, maint. à sa batt. — *Poyet*, maint. à sa batt. — *Esterbet*, maint. à sa batt. — *de Tinseau*, maint. dans son emploi. — *Georges*, classé à la 21e batt. du 6e rég. — *Geminel*, maint. à sa batt. — *Brunel*, maint. à sa batt. — *Mugnier*, maint. à sa batt. — *Gobert*, maint. à sa batt. — *Stablo*, maint. à sa batt. — *Hubert*, maint. à sa batt. — *Nicolas*, maint. à sa batt. — *Gutton*, maint. à sa batt. — *Hatzfeld*, classé à la 22e batt. du 6e rég. — *André*, classé à la 5e batt. du 6e rég. — *Naples*, classé à la suite de la 23e batt. du 6e rég. — *Darlu de Roissy*, classé à la 23e batt. du 6e rég. — *Vautrin*, maint. à sa batt. — *Flandin*, maint. à sa batt. — *Amelot*, maint. à sa batt. — *Charlet*, maint. à sa batt. — *Vernerey*, maint. à sa batt. — *Flagey*, maint. à sa batt. — *Hory*, maint. à sa batt. — *Siry*, maint. à sa batt. — *Dumas*, classé à la 13e batt. du 7e rég. — *Boileau*, classé à la 15e batt. du 7e rég. — *Coste*, maint. à sa batt. — *Basset*, classé à la 7e batt. du 8e rég. — *Laffrat*, maint. à sa batt. — *Gancel*, maint. à sa batt. — *Gombert*, maint. à sa batt. — *Didiot*, maint. à sa batt. — *Thiébaut*, classé à la 14e batt. du 8e rég. — *Blaisse*, classé à l'état-maj. du 8e rég. — *Guiard*, maint. à sa batt. — *Roger*, maint. à sa batt. — *Gril*, classé à la 12e batt. du 9e rég. — *Chenest*, maint. à sa batt. — *Thomas*, maint. à sa batt. — *de Chabrol de Chaméane*, maint. à son rég. — *Mahou*, maint. à son rég. — *d'Argouges*, classé à la 11e batt. du 11e rég. — *Jobbé-Duval*, maint. à sa batt. — *Michelin*, classé à la 10e batt. du 10e rég. — *de Verneuil*, maint. à sa batt. — *Coville*, classé à la 6e batt. du 10e rég. — *de Guiry*, maint. à sa batt. — *Borzeix*, maint. à sa batt. — *Buhot*, maint. à sa batt. — *Mouton*, classé à la 17e batt. du 10e rég. — *Maulouin*, maint. à sa batt. — *Briant*, maint. à sa batt. — *Launay*, maint. à sa batt. — *Testart*,

maint. à sa batt. — *Espivent de la Villesboisnet*, maint. à sa batt.— *Benoit*, classé à la 8e batt. du 11e rég. — *Pugel*, classé à la 13e batt. du 11e rég. — *Perrier*, maint. à sa batt. — *Mahaud*, maint. à sa batt. — *Bacqua*, maint. à sa batt. — *Couespel*, maint. à sa batt. — *Gleises*, classé à la 4e batt. du 11e rég. — *Morillot*, maint. à sa batt. — *Forestier*, classé à la 14e batt. du 11e rég. — *Guillouet*, maint. à sa batt. — *Rebierre*, maint. à sa batt. — *Larroque*, maint. à sa batt. — *Veau*, maint. à sa batt. — *Sohet-Thibaut*, maint. à sa batt. — *de Bouilhac*, classé à la 19e batt. du 12e rég. — *Roolle de Doumarias*, classé à la 9e batt. du 12e rég. — *Nadaud*, classé à la suite de la 9e batt. du 12e rég. — *Richard*, maint. à sa batt. — *de Faubournet de Montferrand*, maint. à sa batt. — *Maugras*, maint. à sa batt. — *de Fayolle*, maint. à sa batt. — *Berliner*, maint. à sa batt. — *Vitet*, maint. à sa batt. — *Boulestin*, maint. à sa batt. — *Méric*, classé à la 8e batt. du 12e rég. — *Lacroix*, classé à la 18e batt. du 12e rég. — *Vignon*, maint. à sa batt. — *Malplat*, maint. à sa batt. — *Dupré*, maint. à sa batt. — *Guillois*, maint. à sa batt. — *Guény*, maint. à sa batt. — *Rongier*, maint. à sa batt. — *Teillard-Chambon*, maint. à sa batt. — *Gourd*, classé à la 5e batt. du 14e rég. — *Bessac*, maint. à sa batt. — *Morel*, maint. à sa batt. — *Jardin*, maint. à sa batt. — *Cormod*, maint. à sa batt. — *Frette*, maint. à sa batt. — *Duc*, maint. à sa batt. — *Tracol*, maint. à sa batt. — *Berthet*, maint. à sa batt. — *Arnaud*, classé à la 20e batt. du 15e rég. — *Comte*, maint. à sa batt. — *Bayeux*, classé à la 17e batt. du 15e rég. — *Combes*, maint. à sa batt. — *Viterbo*, maint. à sa batt. — *d'Assas*, maint. à sa batt. — *Fournel*, maint. à sa batt. — *Sailly*, maint. à sa batt. — *Gruner*, maint. à sa batt. — *Amigon*, maint. à sa batt. — *Alibert*, maint. à sa batt. — *Belouet*, maint. à sa batt. — *Moreau*, classé à la 18e batt. du 15e rég. — *Rigaud*, classé à la 3e batt. du 15e rég. — *Sabatier*, classé à la 5e batt. du 15e rég. — *Bouschet de Bernard*, maint. à sa batt. — *Fraisse*, maint. à sa batt. — *Cormouls-Houlès*, maint. à sa batt. — *Castel*, classé à la 6e batt. du 16e rég. — *Trégan*, maint. à sa batt. — *Desforges*, maint. à sa batt. — *Viguier*, classé à la 7e batt. du 16e rég. — *Solan de Saboulies*, maint. à sa batt. — *Berdoulat*, maint. à sa batt. — *Lacoste*, maint. à sa batt. — *Girma*, maint. à sa batt. — *Planès*, maint. à sa batt. — *Thomas*, maint. à sa batt. — *de Marcelier de Gaujac*, maint. à sa batt. — *Gilmer*, maint. à sa batt. — *Rudler*, maint. à sa batt. — *Assaud*, classé à la 17e batt. du 18e rég. — *Landriau*, classé à la 2e batt. du 18e rég. — *Mandeville*, classé à la 18e batt. du 18e rég. — *Durant*, maint. à sa batt. — *Richon*, classé à la 9e batt. du 18e rég. — *Labrunie*, maint. à sa batt. — *Lepiney*, maint. à sa batt. — *Cornevin*, classé à la 4e batt. d'Algérie. — *Durand*, maint. à sa batt. — *Perret*, maint. à sa batt. —

Tingry, maint. à sa batt. — *Moulin*, maint. à sa batt. — *Le Gros*, classé à la 11e batt. d'Algérie. — *Auvergne*, maint. à sa batt.

II. MM. *Gieules*, classé à la 15e batt. du 1er rég. — *Héron de Villefosse*, classé à la 16e batt. du 2e rég. — *Binon*, classé à la 19e batt. du 2e rég. — *Patte*, classé à la 17e batt. du 2e rég. — *Pourpoint*, classé à la 22e batt. du 3e rég. — *Étignard de Lafaulotte*, classé à la 20e batt. du 3e rég. — *Delattre*, classé à la 15e batt. du 3e rég. — *Broca*, classé à la 18e batt. du 3e rég. — *Bondin*, classé à la 16e batt. du 3e rég. — *Saleur*, classé à la 6e batt. du 6e rég. — *Aimond*, classé à la 10e batt. du 6e rég. — *Guilmart*, classé à la 15e batt. du 6e rég. — *Delastre*, classé à la 14e batt. du 6e rég. — *Wolff*, classé à la 2e batt. du 6e rég. — *Jud*, classé à la 19e batt. du 7e rég. — *Hastier*, classé à la 14e batt. du 7e rég. — *Tissot*, classé à la 2e batt. du 7e rég. — *Macaire*, classé à la 7e batt. du 4e rég. — *Tariel*, classé à la suite de la 13e batt. du 9e rég. — *Wagner*, classé à la 4e batt. du 10e rég. — *Mauger*, classé à la 13e batt. du 10e rég. — *Trochéris*, classé à la 3e batt. du 10e rég. — *Joulin*, classé à la 14e batt. du 12e rég. — *Laborie*, classé à la 7e batt. du 12e rég. — *Pierron*, classé à la suite de la 14e batt. du 15e rég. — *Durand de Beauregard*, classé à la 7e batt. du 15e rég. — *Cauvin*, classé à la 12e batt. du 15e rég. — *Magne*, classé à la 11e batt. du 15e rég. — *Estaunié*, classé à la 6e batt. d'Algérie.

III. Démissionnaires (24 octobre) : M. *Mirabaud*. — (6 novembre) : M. *Gromier*.

OUS-LIEUTENANTS. — II. MM. *Gossart*, classé à la 2e batt. du 1er rég. — *Brémart*, classé à la 14e batt. du 1er rég. — *Suisse* dit *Jules Simon*, classé à la 13e batt. du 1er rég. — *Quarré*, classé à la 17e batt. du 1er rég. — *Pèlerin*, classé à la 25e batt. du 1er rég. — *David*, classé à la 27e batt. du 1er rég. — *Larivière*, classé à la 18e batt. du 1er rég. — *Labbé*, classé à la 16e batt. du 1er rég. — *Ledoux*, classé à la 24e batt. du 1er rég. — *Dossu*, classé à la 12e batt. du 2e rég. — *Heuclin*, classé à la 14e batt. du 2e rég. — *Laniaz*, classé à la 11e batt. du 3e rég. — *Durant de Mareuil*, classé à la suite du 6e rég. — *Faure*, classé à l'état-maj. du 14e rég. — *de Vogué*, classé à la 9e batt. du 4e rég. — *Darcq*, classé à la 15e batt. du 6e rég. — *Liévin*, classé à la 6e batt. du 15e rég. — *Champetier*, classé à la 20e batt. du 15e rég. — *Lecamus*, classé à la 10e batt. du 16e rég. — *Petit*, classé à la 19e batt. du 18e rég. — *Pareux*, classé à la 12e batt. d'Algérie.

III. Démissionnaire (6 novembre) : M. *Burtin*.

Train d'artillerie.

OUS-LIEUTENANT. — III. Démissionnaire (27 octobre) : M. *Bulle*.

EMPLOYÉS.

Garde principal de 1re classe. — III. Retraité (14 novembre) : M. *Gignot*.

Garde principal de 2e classe. — III. Décédé (6 novembre) : M. *Diani*.

Gardes de 1re classe. — II. MM. *Gelly*, classé à la direction de Reims. — *Lemmery*, classé à Biskra, direction de Constantine.

III. Mis en non-activité (21 novembre) : M. *Gorgy*.

Gardes de 2e classe. — I. Promus *Gardes de 1re classe* (27 octobre) : MM. *Tarisson*. — *Maitrepierre*. — *Pouy*. — *Vicq*, maintenus à leur poste.

II. M. *Sabatié*, classé au chef-lieu de la direction de Reims.

Gardes de 3e classe. — I. Promus *Gardes de 2e classe* (27 octobre) : MM. *Sallerin*. — *Laclef*. — *Fourn[illegible]nt*, maintenus à leur poste.

II. MM. *Lagrange*, classé à Valence, direction de Grenoble. — *Mioux*, classé au chef-lieu de la direction de Besançon. — *Mathieu*, classé au camp de Châlons, direction de [illegible] — *Escribe*, classé à Sétif, direction de Constantine. — *Cor[illegible]* classé à la direction de Douai. — *Tapie* (J. P. A.), classé à Ba[illegible]ction de Constantine. — *Petit*, classé à Saint-Malo, direction de [illegible]es. — *Coquet*, classé aux Rousses, direction de Besançon. — *Filhot*, classé à Lesseillon, direction de Grenoble.

III. Décédé (11 novembre) : M. *Ludwig*.

Contrôleur d'armes principal de 2e classe. — III. Retraité (14 novembre) : M. *Duhain*.

Contrôleurs d'armes de 3e classe. — I. Promus *Contrôleurs d'armes de 2e classe* (27 octobre) : MM. *Caillé*. — *Kuntz*, maintenus à leur poste.

III. Retraité (14 novembre) : M. *Bonhoure*.

Promus contrôleurs d'armes de 3e classe (27 octobre) : MM. *Grandry*, classé à la manufacture de Châtellerault. — *Jarty*, classé à la manufacture de Tulle.

Gardien de batterie de 1re classe. — III. Retraité (7 novembre) : M. *Carillon*.

Chef armurier de 1re classe. — III. Retraité (14 novembre) : M. *Bourlard*.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

26 octobre 1883. — Rapport au Président de la République française, sur le service des armées en campagne (n° 96, p. 569).

26 octobre 1883. — Décret portant règlement sur le service des armées en campagne (96-570).

16 novembre. — Décret portant que le sous-secrétaire d'État au ministère de la guerre est, de droit, membre du comité supérieur de la caisse des offrandes nationales (97-741).

16 novembre. — Décision présidentielle remplaçant par une indemnité annuelle les diverses indemnités de déplacement actuellement attribuées aux officiers de gendarmerie (97-742).

22 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet de l'établissement des situations mensuelles du service des lits militaires (97-746).

6 novembre. — Circulaire ministérielle au sujet de l'envoi des modifications apportées au règlement du 12 juin 1875, sur les manœuvres de l'infanterie (97-747).

10 novembre. — Note ministérielle relative à l'application de la circulaire du 3 octobre 1883, concernant les hommes appartenant à la disponibilité, à la réserve ou à l'armée territoriale fixés ou voyageant à l'étranger (97-748).

15 novembre. — Note ministérielle prescrivant l'emploi exclusif du sabot-galoche dans toutes les troupes (97-749).

15 novembre. — Note ministérielle portant suppression et modification de divers états de renseignements sur les dépenses engagées du service de l'habillement (97-750).

17 novembre. — Décision ministérielle relative à la suppression du visa des fonctionnaires de l'intendance sur différents documents du service du recrutement (97-754).

17 novembre. — Décision ministérielle au sujet de la production d'un compte de gestion établi au titre du service de la masse du harnachement et ferrage (97-754).

18 novembre. — Note ministérielle relative à la délivrance des congés de réforme et de convalescence (97-755).

19 novembre. — Décision ministérielle relative à l'organisation de bains chauds par garnison en Algérie (97-756).

19 novembre. — Circulaire ministérielle au sujet de la notification aux intéressés du refus de pension ou de révision de pension (97-757).

13 novembre. — Décision présidentielle attribuant la prime journalière d'entretien de la masse individuelle pour toutes les journées d'absence régulière aux militaires français des régiments de spahis (98-761).

19 novembre. — Décision présidentielle fixant l'indemnité supplémentaire pour frais de bureau à attribuer au major de la légion étrangère (98-762).

19 octobre. — Création d'une inspection générale permanente du service de santé (98-763).

20 novembre. — Note ministérielle relative aux conditions d'emploi de l'étoupe et de la ramie à pansement (98-765).

22 novembre. — Circulaire ministérielle au sujet de la manière d'opérer la déduction, sur les premiers arrérages d'une pension militaire, du montant de la gratification renouvelable (98-766).

22 novembre. — Note ministérielle déterminant la largeur des joncs de fausses bottes (98-767).

24 novembre. — Note ministérielle portant modification du 4e § de l'article 20 du règlement du 14 octobre 1875 sur les engagés conditionnels. [Examen de fin d'année des engagés conditionnels infirmiers] (98-968).

26 novembre. — Décision ministérielle relative à l'habillement des soldats-ordonnances d'officiers montés d'infanterie pendant les stages d'instruction (99-769).

30 novembre. — Décision ministérielle portant modification à la composition de la commission supérieure et consultative des subsistances militaires (99-770).

30 novembre. — Note ministérielle relative à l'inscription sur les feuilles de route des effets emportés par les militaires dirigés sur les hôpitaux thermaux (99-771).

1er décembre. — Note ministérielle modifiant la composition du numéro sommaire 20 de la nomenclature (99-772).

5 décembre. — Circulaire ministérielle au sujet de l'instruction des recrues dans les corps d'infanterie (99-772).

5 décembre. — Note ministérielle au sujet d'hommes de la réserve et de l'armée territoriale n'ayant pas accompli leur période d'instruction par suite d'incarcération au moment des appels (99-773).

7 décembre. — Décision ministérielle relative aux hommes indisponibles qui doivent être portés comme malades à la chambre sur les états de statistique médicale (99-773). [*Voir plus loin.*]

4 décembre. — Instruction sur l'organisation d'un peloton d'instruction dans les corps de troupe d'infanterie (100-775).

15 novembre. — Circulaire ministérielle au sujet du transport des masses indivisibles de 8 000 à 24 000 kilos (101-791).

30 novembre. — Renseignements à fournir aux contrôleurs des contributions directes chargés de procéder au recensement des patentables et à la formation des matrices (101-792).

4 décembre. — Circulaire ministérielle portant que le droit d'accorder des prolongations de congé de convalescence aux militaires de l'escadron de spahis du Sénégal est exclusivement réservé à M. le Ministre de la marine et des colonies (101-793).

Partie supplémentaire.

Avis de la publication de la 45e livraison de l'édition zincographique de la carte de France (92-425). [*Voir plus loin.*]

29 octobre. — Circulaire ministérielle au sujet du retard apporté dans la vérification et l'envoi des revues générales de liquidation (93-427).

8 novembre. — Circulaire ministérielle relative à l'appel à l'activité des jeunes soldats de la classe de 1882, affectés aux armées de terre et de mer (93-429).

21 octobre. — Circulaire ministérielle relative à l'instruction pour le recensement des chevaux, juments, mulets et mules, à opérer pour l'année 1884, en exécution de la loi du 3 juillet 1877 (94-433).

16 novembre. — Décret nommant quatre commissaires du Gouvernement dans la discussion du budget du ministère de la guerre de l'exercice

16 novembre. — Décret nommant M. le sous-intendant militaire *Macquin,* sous-directeur à la 5e direction du ministère de la guerre (97-468).

16 novembre. — Circulaire ministérielle au sujet du renvoi dans leurs foyers des jeunes soldats de la 2e portion maintenus sous les drapeaux comme illettrés (96-469).

15 novembre. — Liste nominative par arme, par grade et par ancienneté dans chaque grade des officiers ayant obtenu le brevet d'état-major (97-469). [*Voir plus loin.*]

17 novembre. — Répartition du legs *Perrin-Brichambault* entre les trois plus anciens militaires de chaque régiment du génie (97-472).

21 novembre. — Note ministérielle sur le résultat de la visite de l'armement des corps de troupe stationnés à l'intérieur et en Algérie (97-474). [*Voir plus loin.*]

26 novembre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, au titre du budget ordinaire de l'exercice 1883, d'un crédit de 100 000 francs applicable à des travaux militaires (99-487).

27 novembre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, au titre du budget ordinaire de l'exercice 1883, d'un crédit de 1 800 francs applicable à des travaux militaires (99-488).

27 novembre. — Décret fixant les opérations préliminaires de l'appel de la classe de 1883 (99-489).

27 novembre. — Circulaire ministérielle relative aux opérations préliminaires de l'appel de la classe de 1883 (99-490).

21 novembre. — État nominatif des capitaines d'infanterie ayant suivi, en 1883, les cours à l'école des travaux de campagne de Versailles et auxquels il a été accordé, soit des lettres de félicitations particulières, soit des éloges collectifs (99-492).

1er décembre. — Note ministérielle portant avis de la réduction du prix d'achat de l'opuscule de M. le lieutenant *Vêve,* intitulé *Guide pratique du soldat dans ses foyers* (101-499).

5 décembre. — Circulaire ministérielle au sujet de proposition de récompenses à transmettre annuellement à la Société française de tempérance, en faveur des militaires signalés pour leurs habitudes de sobriété (101-500).

5 décembre. — Avis de la mise en exploitation de nouvelles voies ferrées (101-501).

6 décembre. — Témoignage collectif de satisfaction accordé aux

officiers d'artillerie et du génie qui ont fait partie du personnel enseignant de l'école des travaux de campagne de Versailles, en 1883 (101-501). [*Voir plus loin.*]

10 décembre. — État nominatif par arme et par ancienneté dans chaque grade, des officiers supérieurs qui ont obtenu le brevet d'état-major en 1883, conformément aux dispositions du paragraphe 4 de l'article 3 de la loi du 20 mars 1880 et du règlement ministériel du 28 février 1883 (101-502). [*Voir plus loin.*]

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC

Partie réglementaire.

7 décembre 1883. — *Décision ministérielle relative aux hommes indisponibles qui doivent être portés comme malades à la chambre sur les états de statistique médicale.*

Le Ministre a été informé que quelques médecins des corps de troupe inscrivent comme malades à la chambre, sur le registre des malades à la chambre et sur les états A et C de la statistique médicale, les hommes exempts de tout service aussi bien que ceux pour lesquels une exemption partielle a été jugée suffisante. Il a décidé, pour prévenir ces différences d'appréciation préjudiciables à l'exactitude de la statistique, que désormais on ne porterait sur le registre des malades à la chambre et sur les états de statistique que les hommes exempts de tout service.

Partie supplémentaire.

ARTILLERIE.

Avis de la publication de la 45e livraison de l'édition zincographique de la carte de France.

La 45e livraison de l'édition zincographique par quarts de feuille de la carte de France au 80 000e, qui vient de paraître, comprend les quarts ci-après mentionnés, savoir :

Vannes . . . . . N. O.
Vannes . . . . . S. O.
Vannes . . . . . N. E.
Vannes . . . . . S. E.
Redon. . . . . .

Redon	N. E.
Redon	S. O.
Redon	S. E.
La Flèche	N. O.
La Flèche	N. E.
La Flèche	S. O.
La Flèche	S. E.
Saint-Pierre	N. O.
Saint-Pierre	N. E.
Saint-Pierre	S. O.
Saint-Pierre	S. E.
Belle-Ile	S. E.

15 novembre 1883. — *Liste nomin ive, par arme, par grade et par ancienneté dans chaque gra des officiers ayant obtenu le brevet d'état-major aux examens de sortie de l'école supérieure de guerre en 1883.*

CAPITAINES.

26 avril 1874. — *Maunoury*, professeur à l'École spéciale militaire.

13 mai 1876. — *Guérin*, état-major particulier.

17 septembre 1877. — *Boissonnet*, 21e rég. d'artillerie.

28 septembre 1879. — *Fischer*, 28e rég. d'artillerie.

4 octobre 1879. — *Baudot*, 23e rég. d'artillerie.

30 novembre 1880. — *Barrau*, 28e rég. d'artillerie.

6 août 1881. — *Rinck*, 24e rég. d'artillerie.

5 février 1882. — *Lévy*, 28e rég. d'artillerie.

8 juin 1882. — *Goigoux*, 10e rég. d'artillerie.

22 août 1882. — *Broussouloux*, 28e rég. d'artillerie.

22 avril 1883. — *Gallard*, 33e rég. d'artillerie.

6 septembre 1883. — *Berthier*, 22e rég. d'artillerie.

3 octobre 1883. — *Gabriac*, 9e rég. d'artillerie.

LIEUTENANTS.

3 février 1878. — *Jeannest*, 15e bat. d'artillerie de forteresse.

1er octobre 1878. — *Rouquerol*, 30e rég. d'artillerie.

— *Pétin*, 35e rég. d'artillerie.

— *Burckhardt*, 16e bat. d'artillerie de forteresse.

1er *octobre* 1878. — *Herr*, 21e rég. d'artillerie.
De Grancey, 33e rég. d'artillerie.
Hauvette, 30e rég. d'artillerie.

Capitaine ayant obtenu le brevet d'état-major, conformément aux dispositions du 3e § de l'article 3 de la loi du 20 mars 1880 et du règlement ministériel du 28 février 1883.

11 août 1874. — *Le Sergent d'Hendecourt*, 25e rég. d'artillerie.

21 novembre 1883. — *Note ministérielle sur le résultat de la visite de l'armement des corps de troupe stationnés à l'intérieur et en Algérie.*

La visite de l'armement des corps de troupe stationnés à l'intérieur et en Algérie en 1883 a donné les résultats suivants :

Les corps ou portions de corps de l'artillerie qui se sont fait remarquer par les soins apportés à l'entretien et à la conservation de leur armement sont les suivants :

7e régiment. — 11e régiment. — 11e régiment (3e batterie). 12e régiment (3e batterie). — 12e régiment (1re compagnie du train). — 13e régiment (3e et 5e compagnies du train). — 15e régiment (1re compagnie du train). — 19e régiment. — 19e régiment (2e batterie). — 20e régiment. — 34e régiment (12e batterie.) — 1er régiment d'artillerie-pontonniers. — 3e compagnie d'ouvriers d'artillerie. — 7e compagnie d'ouvriers d'artillerie.

Les officiers d'armement de l'artillerie dont les noms suivent ont été désignés, d'une manière particulière, pour le zèle avec lequel ils ont rempli leurs fonctions, savoir :

Noël, adjudant, 1er régiment. — *Schalck*, adjudant, 11e régiment. — *Feuilherade*, lieutenant, 19e régiment (2e batterie). — *Gélibert*, adjudant, 20e régiment. — *Caseneuve*, adjudant, 22e régiment. — *Payer*, adjudant, 25e régiment. — *Willemain*, adjudant, 29e régiment. — *Wicker*, adjudant, 33e régiment. — *Mony*, adjudant, 1er régiment d'artillerie-pontonniers.

Les chefs armuriers qui ont mérité une citation au *Journal militaire officiel* sont les suivants :

Barroux, 6e régiment. — *Vogt*, 13e régiment. — *Strub*, 24e régiment. — *Hardy*, 24e régiment. — *Meyer*, 31e régiment. — *Sartory*, 38e régiment. — *Gravet*, 1er régiment d'artillerie-pontonniers. — *Rousset*, 2e régiment d'artillerie-pontonniers.

6 décembre 1883. — *Témoignage collectif de satisfaction* [illegible] *aux officiers d'artillerie qui ont fait partie du personnel* [illegible] *gnant de l'école des travaux de campagne de Versailles, en* [illegible]

Moud, capitaine en 1er au 22e régiment.

EXAMENS

POUR L'OBTENTION DU BREVET D'ÉTAT-MAJOR.

10 décembre 1883. — *État nominatif par ancienneté dans* [illegible] *grade, des officiers supérieurs d'artillerie qui ont obtenu le* [illegible] *vet d'état-major en 1883, conformément aux dispositions du paragraphe 4 de l'article 3 de la loi du 20 mars 1881 et règlement ministériel du 29 janvier 1882.*

CHEFS D'ESCADRON.

27 janvier 1878. — Jouart, état-major général du Ministère de la guerre.

30 novembre 1880. — Flaix, comité de l'artillerie.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 au 31 décembre 1883).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

Général de division. — II. M. le général *Gresset*, nommé membre du comité consultatif de l'artillerie.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Artillerie.

Colonels. — II. MM. *Louis* (J. A.), nommé au comm. du 13e rég. (38). — *Condren*, nommé au comm. du 22e rég. (48). — *de Lantivy de Trédion*, nommé *directeur* à La Fère (64).

III. Retraités (5 décembre) : M. *Corbin* (52). — (15 décembre) : M. *Samuel* (532).

Lieutenants-colonels. — I. Promus *Colonels* (5 décembre) : MM. *Jung* (H. F. T.), classé à l'état-maj. part. et nommé direct. à Brest (19). — *Le Bourg*, classé à l'état-maj. part. et nommé direct. adj. à Lille (20).

II. MM. *Bubbe*, nommé direct. de la fonderie de Bourges (39). — *Réallon*, classé au 17e rég. (pour ordre) (75).

III. Décédé (19 novembre) : M. *Blavier* (9).

Retraités (30 décembre) : MM. *Nussbaum* (48). — *Réallon* (75).

Chefs d'escadron. — I. Promus *Lieutenants-colonels* (5 décembre) : MM. *Margot* (J. C. C.), classé au 20e rég. (11). — *Boone* (S.), maint. dans son emploi (13). — *Robert* (E. A. E.), maint. dans son emploi (14).

II. MM. *Gastine* (J. J. A.), classé au 19e rég. (29). — *Clère* (F. L.), classé au 17e rég. (5 *tr.*). — *Pradelle* (J. B. R. H.), rentré à son rég. (6 *tr.*). — *Petit-Jean*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (8 *tr.*). — *Bajau*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (41). — *Averseng*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (43). — *Truchy*, placé hors cadre pour être affecté au service d'état-maj. (47). — *d'Espinay*, classé à l'état-maj. part. et nommé membre de la commiss. d'expér. de Bourges (48). — *Duban*, nommé direct. de la manuf. d'armes de Châtellerault (59). — *Michon* (A. G.), classé au 21e rég. (maint. dans son emploi) (66). — *Guespereau*, classé au 19e rég. (maint. dans son emploi) (85). — *Caillo*, classé au 6e rég. (932). — *Perroud*, classé au 27e rég. (113). — *Brzumienski*, classé au 28e rég. (maint. dans son emploi) (119). — *Bourjat*, classé au 9e

rég. (maint. dans son emploi) (131). — *Denisart*, classé au 3e rég. (maint. dans son emploi) (137). — *de Job*, classé au 2e rég. (maint. dans son emploi) (142). — *Stiltz*, classé au 4e rég. (maint. dans son emploi) (158). — *Bouvard* (J. M.), classé au 6e rég. (maint. dans son emploi) (11 *tr.*). — *Boudet*, relevé de ses fonct. de maj. et (maint. à son rég. (168). — *Del Cambre*, classé au 7e rég. (182²). — *Hüter*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (198). — *de Luppé*, classé au 26e rég. (209²).—*Parriaud*, classé au 16e rég. (maint. dans son emploi) (217). — *Bourdon*, nommé direct. de la manuf. d'armes de Tulle (219). — *de Douvres*, classé au 12e rég. et désigné pour commander les troupes d'artillerie et du train des équipages militaires de l'armée de terre attachées au corps expéditionnaire du Tonkin (223). — *Pesret*, placé hors cadre pour être affecté au service d'état-maj. (235). — *Martin* (A. A.), classé au 27e rég. (14 *tr.*). — *Vansteenberghe*, classé au 34e rég. (maint. dans son emploi) (15 *tr.*). — *de Coescon*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (16 *tr.*)— *Lapin*, classé au 38e rég. et nommé chef d'état-maj. de l'artill. du 15e corps d'armée (291). — *Varloud*, classé à l'état-maj. part. et nommé adj. à la direct. de Lille (80). — *Gallois* (J. C. A.), classé au 8e rég. (1 *tr.*).

III. Retraité (5 décembre) : M. *Jarlot* (144).

Retraités étant en non-activité pour infirmités temporaires (15 décembre) : M. *Cazal*. — (30 décembre) : M. *Lannes de Montebello*.

Capitaines en 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (5 décembre) : MM. *Bernard* (F.), maint. dans son emploi (13). — *Durand* (R.), classé au 30e rég. (14). — *Fournier* (G. A.), classé au 24e rég. (16). — *Cochard*, classé au 25e rég. (19). — *de Blanquet de Rouville* (M. P. R. E.), nommé maj. du 20e rég. (21).

Rappelé à l'activité (26 novembre) : M. *Barbier* (H. M. J. G.), classé à la 3e batt. du 36e rég.

II. MM. *de Miol Flavard*, classé à la 6e batt. du 38e rég (22). — *Froment* (T.), classé à la 3e batt. du 8e rég. (29). — *Touroude*, classé à la 9e batt. du 14e rég. (58). — *Page* (J. B. V.), classé à la 6e batt. du 11e rég. (120). — *Palle*, classé à la 11e batt. du 12e rég. (137). — *Ramé*, classé à la 7e batt. du 35e rég. (152). — *Vignot*, classé à la 9e batt. du 3e rég. (164). — *Pouchelon*, classé à la 5e batt. du 4e bat. (maint. dans son emploi) (189). — *Haëring*, classé à la 3e batt. du 16e bat. (204). — *Renard*, classé à la 9e batt. du 19e rég. (11 *tr.*). — *Thoret*, classé à la 10e batt. du 17e rég. (12 *tr.*). — *Camps*, classé à l'état-maj. part. et nommé offic. d'ordonn. du général comm. le corps expédit. au Tonkin (240). — *Cobert*, classé à la 10e batt. du 14e rég. (270). — *Bertaut*, classé à la 10e batt. du 16e rég.

(286). — *Goullon*, classé à la 9e batt. du 21e rég. (maint. dans son emploi) (302). — *Fortoul*, placé hors cadre et nommé chef d'état-maj. de la brigade Négrier au Tonkin (308). — *de Saxcé*, classé à la 12e batt. du 12e rég. (323). — *Ferlicot*, classé à la 9e batt. du 2e rég. (35 *tr.*). — *Charpentier* (C. F.), classé à la 8e batt. du 37e rég. (41 *tr.*). — *Laforge*, classé à la 11e bat. du 3e rég. (386). — — *Mouchard*, classé à l'état-maj. part. et nommé adj. à l'Éc. d'artill. du 5e corps d'armée à Orléans (393). — *Guillin*, classé à la 10e batt. du 24e rég. (395). — *Moll*, classé à la 8e batt. du 38e rég. (399). — *Savignon*, classé à la 10e batt. du 21e rég. (404). — *de Montarby*, classé à la 12e batt. du 11e rég. (417). — *Pidot*, classé à la 10e batt. du 15e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (423). — *Régnier* (P. J. M.), classé à la 3e batt. du 9e bat. (maint. dans son emploi) (425). — *Janvier*, classé à la 9e batt. du 11e rég. (428). — *Depréaux*, classé à la 10e batt. du 3e rég. (459). — *Lebrun* (P.), classé à la 3e batt. du 10e rég. (478). — *Willème*, classé à la 4e batt. du 2e bat. (512). — *Dubuisson*, classé à la 8e batt. du 13e rég. (518). — *Debeaux*, classé à la 10e batt. du 12e rég. (544). — *Rossino*, classé à la 10e batt. du 4e rég. (556). — *Gilbert* (J. F. G.), classé à la 3e batt. du 6e bat. (568²). — *Beauret*, classé à la 3e batt. du 12e rég. (573). — *Nadal*, classé à la 10e batt. du 37e rég. (577). — *Nicolas* (L. G.), classé à la 10e batt. du 11e rég. (579). — *Janin* (E. C.), classé à la 10e batt. du 36e rég. (583). — *Lanier* (L. C. J.), classé à la 6e batt. du 8e rég. (602). — *Spilmann*, classé à la 9e batt. du 12e rég. (612). — *Forner*, classé à la 10e batt. du 2e rég. (11 *tr.*). — *Raoulx*, classé à la 7e batt. du 6e rég. (663). — *Le Joindre*, classé à la 6e batt. du 25e rég. (678). — *de Philip*, classé à la 9e batt. du 17e rég. (maint. dans son emploi) (20). — *Chevigny*, classé à la 10e batt. du 19e rég. (27). — *Rivoiret*, classé à la 12e batt. du 3e rég. (39).

III. Retraités (5 décembre) : M. *Muller* (14). — (15 décembre) : M. *Lemonnier* (F. F. D.) (345).

Démissionnaire (4 janvier). M. *Lombard de Ginibral* (104²).

Capitaines en 2e. — I. Passés à la 1re *classe* (15 décembre) : M. *Vadot*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (39). — *Vibert*, classé à la 8e batt. du 10e rég. (40).

II. MM. *Maigret*, nommé adj. à l'Éc. d'artill. du 6e corps d'armée (cont. à compter à sa batt.) (101). — *Bertheaut* (J.), classé à la 6e batt. du 12e rég. (124). — *Mosser* (F. J.), nommé command. l'artill. de la place de Vienne (cont. à compter à sa comp.) (163). — *Vallon*, classé à la 5e batt. du 4e bat. (169). — *Hermant* (V. J. E.), classé à la 3e batt. du 3e bat. (maint. dans son emploi) (184). — *Million* (R.), rentré à sa batt. (255). — *Beaudot* (L. C. M.), classé à la 4e bat

bat. et nommé aide de camp de M. le général Voisin (256). — *Mignard*, nommé aide de camp de M. le général Peting de Vaulgrenant (cont. à compter à sa batt.) (281). — *Uchard*, classé à la 1re batt. du 4e bat. (maint. dans son emploi) (292). — *Montaigu*, classé à la 4e batt. du 6e bat. (352). — *Delestrac*, classé à la 9e batt. du 12e rég. et nommé adj. au chef d'esc. command. les troupes de l'artill. et du train des équip. mil. de l'armée de terre attachées au corps expéditionnaire du Tonkin (409). — *Alaguillaume*, classé à la 3e batt. du 5e bat. (maint. dans son emploi) (411). — *Dillais*, classé à la 9e batt. du 1er rég. (maint. dans son emploi) (412). — *Ghins*, classé à l'état-maj. du corps expédit. du Tonkin (cont. à compter à sa comp.) (414). — *Carton*, classé à la 11e batt. du 27e rég. et nommé direct. du parc du corps expédit. du Tonkin (445). — *Girard* (A. F. R.), classé à la 4e batt. du 27e rég. (maint. dans son emploi) (447). — *Filhon*, nommé adjoint à la direct. de Douai (cont. à compter à sa batt.) (461). — *Massiet du Biest*, classé à la 7e batt. du 15e rég. et nommé membre de la commiss. d'expér. de Calais (466). — *Thomas* (A.), classé à la 1re batt. *bis* du 7e rég. (maint. dans son emploi) (5). — *Schwing*, classé à la 2e batt. du 4e bat. (maint. dans son emploi) (49). — *Francey*, classé à la 11e batt. du 23e rég. (maint. dans son emploi) (53).

III. Démissionnaire (12 décembre) : M. *Cappatti* (485).

Décédé (13 décembre) : M. *de Ronseray* (311).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en* 2e (5 décembre) : MM. *Imbert de Balorre* (A. A. L. G.), classé à la 1re batt. du 5e bat. et nommé adj. à l'Éc. centr. de pyrotechnie (54). — *Rouan*, classé à la 5e batt. du 12e bat. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (56). — *Champagne*, classé à la 1re batt. du 6e bat. et nommé adj. aux forges de l'Est (57). — *Dupin* (F. P. E.), classé à la 2e batt. du 9e bat. et nommé adj. à la man. d'armes de Saint-Étienne (58). — *Rostaing*, classé à la 3e batt. du 12e bat. et nommé adj. à la man. d'armes de Tulle (59). — *Daru* (M. A. F.), nommé instruct. d'équit. et de cond. des voit. du 8e rég. (60). — *Bellanger* (H.), classé à la 1re batt. du 8e bat. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (61). — *Genay*, classé à la 1re batt. du 9e bat. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (62). — *Pourquié*, nommé instruct. d'équit. et de cond. des voit. du 18e rég. (63). — *Koszutski*, classé à la 5e batt. du 1er bat. et nommé adj. à la dir. de Lille (64). — *Lebuy*, classé à la 10e batt. du 1er rég. et nommé adj. à l'Éc. centr. de pyrotechnie (66). — *Castebert*, classé à la 4e batt. du 9e bat. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Châtellerault (67). — *Briot*, classé à la 4e batt. du 4e bat. et nommé adj. aux forges du Nord (68). — *Compagnon*, classé à la 2e batt. du 5e bat. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) 134). — *Jacquin de Margerie*, classé à la 2e batt. du 6e bat. et nommé membre

de la commiss. d'expér. de Versailles (135). — *Rouquerol* (J. G. M.), classé à la 12e comp. du 1er rég. d'art.-pont. et nommé adj. à la dir. de Reims (140). — *Duval de Fraville,* classé à la 4e batt. du 8e bat. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (142). — *Petin* (J. N.), classé à la 10e batt. du 33e rég. et nommé adj. à l'Éc. d'art. du 9e corps à Poitiers (148). — *Herr* (F. G.), classé à la 3e batt. du 9e bat. et nommé adj. à la dir. de Besançon (171). — *de Grancey,* classé à la 10e batt. du 29e rég. et nommé adj. à l'Éc. d'art. du 2e corps à La Fère (173).

II. MM. *Guillemin* (G.), classé à la 6e batt. du 7e bat. (22 *tr.*). — *Échilley,* classé à la 7e batt. du 7e rég. (79). — *Lachaize,* classé à la 10e batt. du 11e rég. (121). — *Lafore,* classé à la 10e batt. du 14e rég. (166). — *Weiss* (C. L. G.), classé à la 7e batt. du 38e rég. (174). — *Bracon,* classé à la 1re batt. du 35e bat. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (182). — *Bernard* (F. E.), classé à la 10e batt. du 2e rég. (184). — *Arvengas,* classé à la 10e batt. du 21e rég. (219). — *Lambicchi,* classé à la 2e bat. du 17e batt. (237). — *Terré,* classé à la 7e batt. du 27e bat. (253). — *Conte* (M. J. P.), classé à la 3e batt. du 30e rég. (259). — *Million* (J. M.), classé à la 11e batt. du 27e rég. (261). — *Erismann,* classé à la 10e batt. du 16e rég. (272). — *Anthony,* nommé offic. d'habill. au 7e bat. (299). — *Barthélemy,* classé à la 9e batt. du 17e rég. (307). — *Despiet,* classé à la 9e batt. du 14e rég. (309). — *Richard* (E. L. E.), classé à la 8e batt. du 8e rég. — *Delaire de Cambacérès,* classé à la 9e batt. du 11e rég. (349). — *Nantas,* classé à la 9e batt. du 38e rég. (356). — *Villu de Kraoul,* classé à la 2e batt. *bis* du 14e rég. (359). — *Giraudet de Boudemange,* classé à la 10e batt. du 4e rég. (395). — *Leydet,* classé à la 8e batt. du 13e rég. (396). — *Sentis* (A. B.), classé à la 9e batt. du 2e rég. (409). — *Barbier* (H. P. A.), classé à la 12e batt. du 30e rég. (421). — *Loubry,* classé à la 9e batt. du 21e rég. (425). — *Hammler,* classé à la 8e batt. du 38e rég. (499). — *Lusson* (J. P.), classé à la 10e batt. du 17e rég. (516). — *Bernardon,* classé à la 11e batt. du 3e rég. (519). — *Saussié,* classé à la 10e batt. du 3e rég. (525). — *Leduc* (C. D. N.), classé à la 9e batt. du 19e rég. (535). — *Janet* (L. Arm.), classé à la 9e batt. du 12e rég. (15). *Rulland,* classé à la 8e batt. du 6e rég. (18). — *Bachet,* classé à la 10e batt. du 19e rég. (60). — *Magnabal,* classé à la 9e batt. du 3e rég. (67). — *Delacour,* classé à la 11e batt. du 8e rég. (92). — *Debrin,* classé à la 10e batt. du 12e rég. (97). — *De Morainville,* classé à la 12e batt. du 3e rég. (101).

III. Démissionnaire (28 décembre) : M. *Bisset* (408).

Lieutenants en 2e. — I. Passés à la 1re *classe* (15 décembre) : MM. *Herqué,* classé à la 6e batt. du 3e rég. (81). — *Peyronnet* (P. A.), classé à la 7e batt. du 10e rég. (82). — *Devrez* (F.), classé à la 1re batt. du 15e

rég. (83). — *Delcominète*, classé à la 8e comp. du 2e rég d'art.-pont. (84). — *Adam* (P.), classé à la 2e batt. du 13e rég. (85). — *Lyauley*, classé à la 1re batt. du 21e rég. (86). — *Marie* (A. D.), classé à la 8e batt. du 37e rég. (87). — *Izac*, classé à la 6e batt. du 14e rég. (88). — *Jeandel*, classé à la 10e batt. du 26e rég. (89). — *Vigneron* (C. J. B.), classé à la 5e batt. du 17e rég. (90). — *Hayot*, classé à la 1re batt. du 14e bat. (91). — *Delacour*, classé à la 3e batt. du 8e bat. (92). — *Gaugler* (V.), classé à la 4e batt. du 15e rég. (93). — *Tournier* (D. A. A.), classé à la 5e batt. du 22e rég. (94). — *Gentil* (J. E.), classé à la 6e batt. du 16e bat. (95). — *Lafourcade* (A.), classé à la 3e batt. du 33e rég. (96). — *Debrin*, classé à la 10e batt. du 11e rég. (97). — *Barrier*, classé à la 11e batt. du 5e rég. (98). — *Streissel*, classé à la 9e batt. du 13e rég. (99). — *Priquet*, classé à la 5e batt. du 35e rég. (100). — *de Morainville*, classé à la 10e batt. du 13e rég. (101).

II. MM. *Sinn*, classé à la 10e batt. du 17e rég. (39). — *Pontio*, classé à la 10e batt. du 3e rég. (109). — *Teillard Rancilhac de Chazelles*, classé à la 11e batt. du 13e rég. (143) — *Fonds-Lamothe* (F. P. J. C.), classé à la 10e batt. du 11e rég. (150). — *Garin*, classé à la 10e batt. du 19e rég. (167). — *Lemaître*, classé à la 2e batt. du 31e rég. (265). — *Robert* (A. O.), nommé comm. le détach. de la 3e comp. d'ouvr. et le détach. de la 3e comp. d'artif. attachés au parc du corps expédit. du Tonkin (252). — *Remusat* (C. A. L.), désigné pour commander le dét. de pontonn. attachés au corps expédit. du Tonkin (cont. à compter à sa comp.) (339). — *Limousis*, classé à la 11e batt. du 3e rég. (368). — *Bardin* (P. C.), classé à la 8e batt. du 6e rég. (372). — *Pioche*, classé à la 9e batt. du 13e rég. (397). — *Cheville*, classé à la 9e batt. du 21e rég. (417). — *Rollet* (P. F.), classé à la 7e batt. du 38e rég. (419). — *Pertenne*, classé à la 9e batt. du 11e rég. (420). — *d'Aboville*, classé à la 3e batt. du 11e bat. (15). — *Corneloup*, classé à la 9e batt. du 2e rég. (20). — *Cadart* (C. L.), classé à la 8e batt. du 38e rég. (30). — *Girod*, classé à la 10e batt. du 2e rég. (36).

III. Mis en non-activité pour infirmités temporaires (4 janvier) : M. *Farjas* (133).

Sous-Lieutenants. — II. MM. *Jésuspret*, classé à la 10e batt. du 4e rég. (79). — *Lavigne* (E.), classé à la 10e batt. du 16e rég. (91). — *Guinard*, classé à la 10e batt. du 12e rég. (203). — *Desgranges*, classé à la 9e batt. du 12e rég. (228). — *Joffre*, classé à la 12e batt. du 3e rég. (232). — *Guével*, classé à la 10e batt. du 16e rég. — *Helffer*, classé à la 10e batt. du 14e rég.

RÉSERVE.

Sous-Lieutenants. — II. MM. *Brisse*, classé au 15e bat. — *Challier de Grandchamp*, classé au 22e rég. — *Delebecque*, placé hors cadre. — *Brouillet*, classé au 2e bat. — *Bommier*, classé à la suite du 15e rég.

III. Décédé (11 août 1880) : M. *Peuvron*.

Passés dans l'armée territoriale (25 novembre) : MM. *Potier* (E. A.). — *Terlez*. — *Picard de Luzan*. — *Meyer* (C. L.). — *Kbrat*. — *Giraud*. — *Gidel*. — *Durand* (E. A.). — *Latreille*. — *Audebrand* (P.). — *Durget*. — *Favier*. — *Cote*. — *Neveux*. — *de Bolmiliau*. — *Brauger*. — *Gratien*. — *Renaut* — *Benoist*. — *Bichambis*. — *Aujoulet*. — *Naudin*. — *Ambry*. — *Morières*. — *Bel*. — *Laugier*. — *Debled* — *de Cossé de Brissac*. — *Gallois* (G. E.). — *Dollfus*. — *Desfours*. — *Masillier*. — *Hubert*. — *Tardy*. — *Dubois* (L.). — *Masurel*. — *Destieux*. — *Marcotte*. — *Piguet*. — *Senn*. — *Leyssale-Cumond*. — *Peytel*. — *Azéma*. — *Trichet*. — *Crouzat*. — *Bonnier*. — *Monot*. — *Élouard*. — *Imbert de Balorre* (C. F. J.). — *Parriot*. — *Villey*. — *Bittard des Portes*. — *Chevalier*. — *Fenaille*. — *Rodriguès*, — *Gounouilhou*. — *Gailhac*. — *Dauphinot*. *Duffaure*. — *Bénech*. — *Ancenay*. — *Serville*. — *Gay*. — *Escalup*. — *Carlier*. — *Coutelier*. — *Samin*. — *Delattre*. — *Prévôt*. — *Bourrier*. — *Pichon*. — *Beauquesne*. — *Bernard-Saraz*. — *Bezard*. — *Renaux*. — *Bernard* (E. T.). — *Collet*. — *Hérault*. — *Solenne*. *Tarbier*. — *Jullemier*. — *de Lafond*. — *Lieber*. — *Bourgeaud*. — *Bony*. — *Turpin*. — *Fric*. — *Chappuy*. — *George*. — *Donnadieu*. — *Vilarel*. — *Olmières*. — *Vènes*. — *Pezet*. — *Francenkini*. — *Lemaignan*. — *Fraenkel*.

Démissionnaires (5 décembre) : M. *Herr*. — (19 décembre) : M. *Vignocchi*.

ARMÉE TERRITORIALE.

Chefs d'escadron. — III. Démissionnaires (24 novembre) : M. *de Waren*. — (17 décembre) : M. *de Poilloué de Saint-Périer*.

Capitaines en 1er. — II. MM. *Portier*, classé à la sect. de parc n° 21 du 2e rég. — *Deméocq*, classé à la sect. de parc n° 22 du 2e rég. — *Paris* (F. F.), classé à la sect. de parc n° 23 du 2e rég. — *Rolland* (F. J.), classé à la sect. de parc n° 26 du 3e rég. — *Lagleyse*, classé à la sect. de parc n° 27 du 3e rég — *Durand* (A. B.), classé à la sect. de parc n° 28 du 3e rég. — *Petitfils*, classé à la sect. de parc n° 14 du 4e rég. — *Riéger*, classé à la sect. de parc n° 15 du 4e rég. — *Vinsot* classé à la sect. de parc n° 16 du 4e rég. — *Landriau*, classé à sect. de parc n° 19 du 5e rég. — *de Widerspach-Thor*, classé à

sect. de parc n° 25 du 6e rég. — *Neuveux*, classé à la sect. de parc n° 26 du 6e rég. — *Brion*, classé à la sect. de parc n° 27 du 6e rég. — *Ragot*, classé à la sect. de parc n° 26 du 7e rég. — *Buffet*, classé à la 3e batt. du 9e rég. — *de Pistoye*, classé à la 5e batt. du 9e rég. — *Quaintenne*, classé à la 6e batt. du 9e rég. — *Bouyvet*, classé à la 15e batt. du 11e rég. — *Meilland*, classé à la sect. de parc n° 23 du 13e rég. — *Bertrand* (J. B.), classé à la sect. de parc n° 24 du 14e rég. — *Rieunau*, classé à la sect. de parc n° 22 du 16e rég. — *Martineau*, classé à la sect. de parc n° 20 du 18e rég.

III. Rayé des cadres par limite d'âge (8 décembre) : M. *Belhomme*.

Capitaines en 2e. — II. MM. *Harrewyn*, classé à la sect. de parc n° 34 du 1er rég. — *Morel*, classé à la 22e batt. du 1er rég. — *Fréville*, classé à la 31e batt. du 1er rég. — *Damay*, classé à la 2e batt. du 2e rég. — *Andra*, classé à la 6e batt. du 2e rég. — *Parent de Launoy*, classé à la 3e batt. du 3e rég. — *Georgin*, classé à la 6e batt. du 3e rég. — *Duval* (A. M. G.), classé à la 24e batt. du 3e rég. — *Wallerstein*, classé à la 13e batt. du 4e rég. — *Mautin*, classé à la 10e batt. du 5e rég. — *Ory*, classé à la 18e rég. du 5e rég. — *Bibas*, classé à la 18e batt. du 8e rég. — *Ménenteau*, classé à la suite de la 5e batt. du 9e rég. — *Hamon*, classé à la sect. de parc n° 18 du 10e rég. — *Porquier*, classé à la 13e batt. du 11e rég. — *de Larochefoucauld-Bayers*, classé à la suite de la 15e batt. du 11e rég. — *Grey*, classé à la 4e batt. du 14e rég. — *Roux*, classé à la section de parc n° 21 du 15e rég. — *Thouroude*, classé à la 14e batt. du 16e rég. — *Deit*, classé à la 16e batt. du 16e rég. — *Isaac*, classé à la sect. de parc n° 21 du 18e rég.

III. Démissionnaires (24 novembre) : M. *La Flize*. — (8 décembre : M. *Boucher*.

Lieutenants en 1er. — II. MM. *Bommier*, classé à la sect. de parc n° 34 du 1er rég. — *Denneulin*, classé à la sect. de parc n° 35 du 1er rég. — *Brunet*, classé à la sect. de parc n° 37 du 1er rég. — *Gontier*, classé à la sect. de parc n° 36 du 1er rég. — *Langlois* (M. F. A.), classé à la suite du 4e rég. — *Guiot*, classé à la sect. de parc n° 21 du 2e rég. — *Vatin*, classé à la sect. de parc n° 23 du 2e rég. — *Falaize*, classé à la sect. de parc n° 28 du 3e rég. — *Bertin*, classé à la sect. de parc n° 26 du 3e rég. — *Legrand*, classé à la sect. de parc n° 27 du 3e rég. — *Norberg*, classé à la suite du 4e rég. — *Mignard*, classé à la sect. de parc n° 14 du 4e rég. — *Ruet*, classé à la sect. de parc n° 20 du 5e rég. — *Tollu*, classé à la 3e batt. du 5e rég. — *Stamm*, classé à la 18e batt. du 5e rég. — *Piat*, classé à la sect. de parc n° 2[illegible] du 6e rég. — *Grangeret*, classé à la sect. de parc n° 27 du 6e rég. — *de Tinseau*, classé à la suite du 6e rég. — *Naples*, classé à la suite du 6e rég. — *Stablo*, classé à la suite du 6e rég. — *Denier*, classé

à la sect. de parc n° 27 du 7e rég. — *Chabert*, classé à la sect. de parc. n° 28 du 7e rég. — *Duteurtre*, classé à la sect. de parc n° 21 du 8e rég. — *Lantelme*, classé à la suite de la 11e batt. du 9e rég. — *de Chabrol-Chaméau*, classé à la 7e batt. du 9e rég. — *Constantin*, classé à la suite de la 6e batt. du 10e rég. — *Mahoû*, classé à la suite de la 8e batt. du 10e rég. — *Launay*, classé à la sect. de parc n° 24 du 11e rég. — *Chausse*, classé à la suite du 11e rég. — *Benoist*, classé à la suite du 11e rég. — *Pourcher*, classé à la sect. de parc n° 24 du 13e rég. — *Vignon*, classé à la suite de la 7e batt. du 13e rég. — *Rongier*, classé à la suite de la 11e batt. du 13e rég. — *Veuillermet*, classé à la sect. de parc n° 22 du 14e rég. — *Donnadieu*, classé à la sect. de parc n° 22 du 15e rég. — *Bichet*, classé à la sect. de parc n° 23 du 15e rég. — *Couve*, classé à la suite du 15e rég. — *Lapierre*, classé à la 9e batt. du 15e rég. — *Malzac*, classé à la sect. de parc n° 20 du 16e rég. — *Parmentier*, classé à la sect. de parc n° 15 du 17e rég. — *Solan de Sabouliès*, classé à la suite de la 14e batt. du 17e rég. — *Pernot*, classé à la sect. de parc n° 21 du 18e rég. — *Cornevin*, classé à la 6e batt. territ. d'Algérie. — *Leloire*, classé à la 4e batt. territ. d'Algérie.

III. Démissionnaire (17 décembre) : M. *Hubert*.

Lieutenants en 2e. — II. MM. *Roussel*, classé à la suite du 1er rég. — *Fayol*, classé à la suite du 1er rég. — *de Flers*, classé à la suite du 2e rég. — *Chauffard*, classé à la suite du 2e rég. — *Voclin*, classé à la suite du 2e rég. — *Gabreau*, classé à la sect. de parc n° 22 du 2e rég. — *Decamps*, classé à la suite du 2e rég. — *Massion*, classé à la suite du 3e rég. — *Foucher*, classé à la suite du 3e rég. — *Gissien*, classé à la sect. de parc n° 26 du 3e rég. — *Villequez*, classé à la suite du 1er rég. — *Ouvré*, classé à la suite du 4e rég. — *Delaunay*, classé à la sect. de parc n° 15 du 4e rég. — *Renaux*, classé à la sect. de parc n° 17 du 4e rég. — *Mourat*, classé à la suite du 5e rég. — *Dorgé*, classé à la sect. de parc n° 21 du 5e rég. — *Chandon*, classé à la suite du 6e rég. — *Myon*, classé à la suite du 7e rég. — *Lagrenée*, classé à la suite du 7e rég. — *Nicolle*, classé à la suite du 7e rég. — *Koehler*, classé à la suite du 7e rég. — *Oberlé*, classé à la suite du 7e rég. — *Pichon*, classé à la 4e batt. du 8e rég. — *Néelz de Plancis*, classé à la suite du 8e rég. — *Tartel*, classé à la suite de la 5e batt. du 9e rég. — *Roussel*, classé à la suite de la 9e batt. du 9e rég. — *Berteaux*, classé à la sect. de parc n° 18 du 9e rég. — *Pierquin*, classé à la sect. de parc n° 19 du 9e rég. — *Hérault*, classé à la sect. de parc n° 20 du 9e rég. — *Talabot*, classé à la 8e batt. du 9e rég. — *Laloé*, classé à la suite de la 6e batt. du 10e rég. — *Turpin*, classé à la sect. de parc n° 20 du 10e rég. — *Royé*, cl sect. de parc n° 25 du 11e rég. — *Renard*, classé à la s

rég. — *Godillot*, classé à la suite du 11e rég. — *Bouttier*, classé à la suite du 11e rég. — *Durnerin*, classé à la suite de la 15e batt. du 11e rég. — *Lemaître*, classé à la sect. de parc n° 25 du 13e rég. — *Bony*, classé à la 1re batt. du 13e rég. — *Fric*, classé à la suite de la 13e batt. du 13e rég. — *Dubois de l'Estang*, classé à la suite du 15e rég. — *de Bonet d'Oléon*, classé à la 3e batt. du 15e rég. — *Pierron*, classé à la 2e batt du 15e rég. — *Jampierre*, classé à la sect. de parc n° 22 du 16e rég. — *de Guibert*, classé à la suite du 16e rég. — *Larnaudie*, classé à la 13e batt. du 17e rég. — *Delsol*, classé à la suite du 18e rég. — *Estaunié*, classé à la 5e batt. territ. d'Algérie. — *Pech*, classé à la suite des batt. territ. d'Algérie.

III. Démissionnaire (17 décembre) : M. *François* (S. A.).

Sous-Lieutenants. — I. Venus de la réserve de l'armée active (25 novembre) : MM. *Potier* (E. A.), classé à la 13e batt. du 6e rég. — *Terlez*, classé à la suite du 2e rég. — *Picard de Luzan*, classé à la suite du 4e rég. — *Meyer*, classé à la 6e batt. du 7e rég. — *Kbrat*, classé à la 15e batt. du 10e rég. — *Giraud*, classé à la 12e batt. du 14e rég. — *Gidel*, classé à la 1re batt. du 13e rég. — *Durand*, classé à la 12e batt. du 16e rég. — *Latreille*, classé à la 5e batt. du 16e rég. — *Audebrand*, classé à la sect. de parc n° 21 du 15e rég. — *Durget*, classé à la 4e batt. du 7e rég. — *Favié*, classé à la 8e batt. du 7e rég. — *Cote*, classé à la 13e batt. du 14e rég. — *Neveux*, classé à la 21e batt. du 7e rég. — *de Bolmiliau*, classé à la sect. de parc n° 18 du 10e rég. — *Branger*, classé à la 16e batt. du 10e rég. — *Gratien*, classé à la 7e batt. du 11e rég. — *Renaut*, classé à la sect. de parc n° 19 du 10e rég. — *Benoist*, classé à la 16e batt. du 17e rég. — *Bichambis*, classé à la 1re batt. du 16e rég. — *Aujoulet*, classé à l'état-maj. du 16e rég. — *Naudin*, classé à la 16e batt. du 11e rég. — *Ambry*, classé à la sect. de parc n° 21 du 16e rég. — *Morières*, classé à la 18e batt. du 16e rég. — *Bel*, classé à la suite du 18e rég. — *Laugier*, classé à la suite du 2e rég. — *Debled*, classé à la 1re batt. du 10e rég. — *de Cossé de Brissac*, classé à la 13e batt. du 9e rég. — *Gallois* (G. E.), classé à la suite du 2e rég. — *Dollfus*, classé à la suite du 2e rég. — *Desfours*, classé à la sect. de parc n° 19 du 10e rég. — *Masillier*, classé à la 3e batt. du 12e rég. — *Hubert*, classé à l'état-maj. du 9e rég. — *Tardy*, classé à la 12e batt. du 18e rég. — *Dubois* (L.), classé à la suite du 1er rég. — *Masurel*, classé à la suite du 1er rég. — *Destieux*, classé à la suite du 1er rég. — *Marcotte*, classé à la suite du 1er rég. — *Piguet*, classé à la 20e batt. du 13e rég. — *Senn*, classé à la suite de la 13e batt. du 13e rég. — *Leyssale-Cumond*, classé à la sect. de parc n° 20 du 9e rég. — *Peytel*, classé à la 19e batt. du 13e rég. — *Azema*, classé à la suite du 17e rég. — *Trichet*, classé à la suite de la 8e batt. du 12e rég. —

Crouzat, classé à la 17e batt. du 16e rég. — *Bonnier*, classé à la 1re batt. du 14e rég. — *Monot*, classé à la 3e batt. du 12e rég. — *Élouard*, classé à la suite du 3e rég. — *Imbert de Balorre*, classé à la 18e batt. du 7e rég. — *Pariot*, classé à la sect. de parc n° 16 du 4e rég. — *Villey*, classé à la sect. de parc n° 28 du 3e rég. — *Bittard des Portes*, classé à la suite du 3e rég. — *Chevalier*, classé à la 11e batt. du 9e rég. — *Fenaille*, classé à la 1re batt. du 4e rég. — *Rodrigués*, classé à l'état-maj. du 12e rég. — *Gounouilhou*, classé à la suite du 18e rég. — *Gailhac*, classé à la 1re batt. du 18e rég. — *Dauphinot*, classé à la suite du 6e rég. — *Duffaure*, classé à la 2e batt. du 18e rég. — *Bénech*, classé à l'état-maj. du 16e rég. — *Ancenay*, classé à la 9e batt. du 8e rég. — *Serville*, classé à la 13e batt. du 16e rég. — *Gay*, classé à la suite de la 14e batt. du 16e rég. — *Escalup*, classé à la 11e batt. du 13e rég. — *Carlier*, classé à la suite du 2e rég. — *Coutelier*, classé à la suite du 1er rég. — *Samin*, classé à la suite du 1er rég. — *Delaitre*, classé à la suite du 1er rég. — *Prévôt*, classé à la suite du 1er rég. — *Bourrier*, classé à la 3e batt. du 9e rég. — *Pichon*, classé à la suite de la 17e batt. du 8e rég. — *Beauquesne*, dés. pour faire fonct. de trés. du 5e rég. — *Bernard-Saraz*, classé à la suite du 5e rég. — *Bezard*, classé à la 2e batt. du 9e rég. — *Renaux*, classé à la suite du 4e rég. — *Bernard* (E. T.), classé à la 15e batt. du 8e rég. — *Collet*, classé à la 11e batt. du 12e rég. — *Hérault*, classé à la 16e batt. du 9e rég. — *Solenne*, classé à la 11e batt. du 12e rég. — *Tartier*, classé à la 6e batt. du 12e rég. — *Jullemier*, classé à la 17e batt. du 12e rég. — *de Laffond*, classé à la 9e batt. du 8e rég. — *Lieber*, classé à la 17e batt. du 3e rég. — *Bourgeaud*, classé à la 20e batt. du 7e rég. — *Bony*, classé à l'état-maj. du 13e rég. — *Turpin*, classé à l'état-maj. du 10e rég. — *Fric*, classé à l'état-maj. du 13e rég. — *Chappuy*, classé à la suite du 7e rég. — *George*, classé à la 2e batt. du 13e rég. — *Donnadieu*, classé à la 16e batt. du 16e rég. — *Vilarel*, classé à la 15e batt. du 15e rég. — *Olmières*, classé à la 2e batt. du 16e rég. — *Vènes*, classé à la 16e batt. du 15e rég. — *Pezet*, classé à la 3e batt. du 16e rég. — *Francenkini*, classé à la 2e batt. du 11e rég. — *Lemaignan*, classé à la 10e batt. du 12e rég. — *Fraenkel*, classé à la suite du 3e rég.

Promus *Lieutenants en 2e* (1er décembre) : MM. *Laugier*, maint. à sa batt. — *Renaux*, maint. à sa batt. — *Beauquesne*, maint. à sa batt. — *Walbaum*, maint. à sa batt. — *Durget*, maint. à sa batt. — *Bourgeaud*, maint. à sa batt. — *Pichon*, maint. à sa batt. — *Bernard*, maint. à sa batt. — *Bourrier*, maint. à sa batt. — *Hérault*, maint. à sa batt. — *Turpin*, maint. à sa batt. — *Rodrigues*, maint. à sa batt. — *Bony*, maint. à sa batt. — *Fric*, maint. à sa batt. — *Gounouilhou*, maint. à sa batt. — *Christol*, maint. à sa batt.

II. MM. *Thil*, classé à la sect. de parc n° 34 du 1er rég. — *Grausart*, classé à la sect. de parc n° 35 du 1er rég. — *Leleu*, classé à la sect. de parc n° 36 du 1er rég. — *Cousin*, classé à la sect. de parc n° 37 du 1er rég. — *Deblock*, classé à la sect. de parc n° 38 du 1er rég.— *Amelot*, classé à la sect. de parc n° 38 du 1er rég.— *Levy* (F. G.), classé à la suite du 1er rég. — *Levalleux*, classé à la 16e batt. du 1er rég. — *de Brigode de Kemlandt*, classé à la suite du 1er rég. — *Berthier*, classé à la suite du 1er rég. — *Aubry*, classé à la suite du 2e rég. — *Damery*, classé à la 11e batt. du 2e rég. — *Bouchez*, classé à la sect. de parc n° 21 du 2e rég. — *Bronner*, classé à la sect. de parc n° 22 du 2e rég. — *Turlot*, classé à la sect. de parc n° 23 du 2e rég. — *Sellier*, classé à la suite du 2e rég.— *de Leymarie*, classé à la suite du 3e rég.— *Denis de Lagarde*, classé à la suite du 3e rég. — *de Vigan*, classé à la suite du 3e rég. — *Irasque*, classé à la 25e batt. du 3e rég. — *Dolléans*, classé à la suite du 3e rég. — *Gayant*, classé à la sect. de parc n° 27 du 3e rég. — *Sanguin*, classé à la suite du 3e rég.— *Riblier*, classé à la 13e batt. du 4e rég.— *Graux*, classé à la 13e batt. du 4e rég. — *Leverd*, classé à la sect. de parc n° 14 du 4e rég.— *Antoine*, classé à la sect. de parc n° 15 du 4e rég. — *Viard*, classé à la section de parc n° 16 du 4e rég. — *Paret*, classé à la section de parc n° 17 du 4e rég. — *Richardot*, classé à la sect. de parc n° 19 du 5e rég. — *Brizard*, classé à la sect. de parc n° 20 du 5e rég.— *Cameau*, classé à la sect. de parc n° 21 du 5e rég. — *Legrand*, classé à la sect. de parc n° 19 du 5e rég. — *Champion*, classé à la suite du 5e rég. — *Joreau de Beaurepaire*, classé à la suite du 5e rég. — *Pernet*, classé à la suite du 5e rég. — *de Bourbon de Chalus*, classé à la suite du 5e rég. — *Languille*, classé à la 18e batt. du 5e rég. — *Lochet*, classé à la sect. de parc n° 26 du 6e rég. — *Rigault*, classé à la sect. de parc n° 27 du 6e rég.— *Guillot*, classé à la sect. de parc n° 25 du 6e rég. — *Boëzel*, classé à la sect. de parc n° 25 du 6e rég. — *Drion*, classé à la suite du 6e rég. — *Bois*, classé à la suite du 6e rég. — *Déjardin*, classé à la suite du 6e rég. — *de Raguet-Brancion*, classé à la suite du 6e rég. — *Titeux*, classé à la suite du 6e rég. — *Larose*, classé à la suite du 6e rég. — *Sircoulon*, classé à la sect. de parc n° 26 du 7e rég. — *Breuillot*, classé à la sect. de parc n° 26 du 7e rég. — *Remond*, classé à la sect. de parc n° 27 du 7e rég. — *Lhuillier*, classé à la sect. de parc n° 28 du 7e rég.—*Picard*, classé à la suite du 7e rég. — *Carrois*, classé à la suite du 7e rég. — *Galland*, classé à la suite du 7e rég. — *Journot*, classé à la suite du 8e rég. — *Massenot*, classé à la suite du 8e rég. — *Graux*, classé à la suite du 8e rég. — *Tonnerre*, classé à la suite du 8e rég. — *Poupart de Neuflize*, classé à la suite du 8e rég. — *Delanne*, classé à la sect. de parc n° 19 du

8e rég. — *Rousseau*, classé à la sect. de parc no 19 du 8e rég. — *Guillemain*, classé à la sect. de parc no 20 du 8e rég. — *Georgin*, classé à la sect. de parc no 21 du 8e rég. — *Léger*, classé à la sect. de parc no 20 du 8e rég. — *Odent*, classé à la suite de la 7e batt. du 9e rég. — *Henriet*, classé à la suite de la 9e batt. du 9e rég. — *Prud'homme* (A.), classé à la sect. de parc no 18 du 9e rég. — *Prud'homme* (G.), classé à la sect. de parc no 19 du 9e rég. — *Odelin*, classé à la 9e batt. du 9e rég.— *Ploquin*, classé à la suite de la 5e batt. du 9e rég. — *Millin de Grand'Maison*, classé à la suite de la 3e batt. du 9e rég.— *Robert* (E. A. C.), classé à la suite de la 3e batt. du 9e rég. — *Fallaize*, classé à la sect. de parc no 18 du 10e rég. — *Friésé*, classé à la sect de parc no 20 du 10e rég. — *Brame*, classé à la suite du 10e rég. — *Charpentier*, classé à la suite de la 15e batt. du 11e rég. — *Debouté*, classé à la sect. de parc no 23 du 11e rég.— *Legendre*, classé à la sect. de parc no 23 du 11e rég. — *Bordron*, classé à la sect. de parc no 24 du 11e rég. — *Roumégoux*, classé à la sect. de parc no 25 du 11e rég. — *Royé*, classé à la sect. de parc no 25 du 11e rég. — *Brun* (J. A. C.), classé à la suite du 11e rég. — *Rabard*, classé à la suite du 11e rég. — *Jacq*, classé à la suite du 11e rég. — *Armand*, classé à la sect. de parc no 23 du 13e rég. — *Justin*, classé à la sect. de parc no 23 du 13e rég. — *Maillet*, classé à la sect. de parc no 24 du 13e rég. — *Brèle*, classé à la sect. de parc no 25 du 13e rég. — *George*, classé à la 21e batt. du 13e rég. — *Lièvre-Dumont*, classé à la suite de la 7e batt. du 13e rég. — *Buissière*, classé à la sect. de parc no 23 du 14e rég. — *Morel*, classé à la sect. de parc no 24 du 14e rég. — *Buisson*, classé à la sect. de parc no 24 du 14e rég. — *Dareste de la Chavanne*, classé à la 18e batt. du 14e rég. — *Faure*, classé à la 1re batt. du 14e rég. — *Carel*, classé à la sect. de parc no 21 du 15e rég. — *Cardot*, classé à la sect. de parc no 23 du 15e rég. — *Boutes*, classé à la 1re batt. du 15e rég. — *Jacobé de Naurois*, classé à la suite du 16e rég. — *de Raymond-Cahusac*, classé à la suite du 16e rég. — *Galonnier*, classé à la sect. de parc no 21 du 16e rég. — *Arobes*, classé à la sect. de parc no 15 du 17e rég. — *Lafitte*, classé à la sect. de parc no 16 du 17e rég. — *Constans*, classé à la sect. de parc no 16 du 17e rég. — *François*, classé à la suite de la 14e batt. du 17e rég. — *Ladoumègue-Salafranque*, classé à la suite du 17e rég. — *Lavat*, classé à la suite du 17e rég. — *Daléas*, classé à la suite de la 11e batt. du 17e rég. — *de Cantalause*, classé à la 4e batt. du 17e rég. — *Lacarrière*, classé à la suite du 17e rég. — *Fournier*, classé à la 1re batt. du 13e rég. — *Demonts*, classé à la 2e batt. du 13e rég. — *Supernant*, classé à la 7e batt. du 13e rég. — *Thabaut*, classé à la 10e batt. du 13e rég. — *Hurmie*, classé à la sect. de parc no 20 du

18e rég. — *Latreite*, classé à la sect. de parc n° 20 du 18e rég. — *Maillotte*, classé à la sect. de parc n° 21 du 18e rég. — *Vignaud*, classé à la sect. de parc n° 22 du 18e rég. — *Haure*, classé à la sect. de parc n° 22 du 18e rég. — *Mathé*, classé à la suite du 18e rég. — *Brizard*, classé à la suite du 18e rég. — *Pareux*, classé à la 13e batt. d'Algérie. — *Eyme*, classé à la 12e batt. d'Algérie.

III. Démissionnaires (24 novembre) : MM. *Asou*. — *Decroix*. — *Neveulemaire*. — *Séjourné*. — *Dhardiviller*.

(30 novembre) : MM. *Tilloy*. — *Chabert*. — *Loguens*.

(8 décembre) : M. *Le Boucher d'Hérouville*.

Rayé des cadres par limite d'âge (10 décembre) : M. *de Gary*.

Démissionnaires (23 décembre) : MM. *Patas d'Illiers*. — *Espénan*.

EMPLOYÉS.

Gardes de 1re classe. — II. *M. Oertel*, classé au chef-lieu de la direction de Versailles.

III. Décédé (8 décembre) : M. *Mécus*.

Gardes de 2e classe. — II. MM. *Roussel*, classé à l'atelier de construction de Tarbes (service des bâtiments). — *Gallien*, classé à Montrouge, direct. de Versailles.

Gardes de 3e classe. — II. MM. *Fourcade*, classé à la direct. d'Alger. — *Mathieu*, classé au camp de Châlons, annexe de l'École de Châlons.

Contrôleurs d'armes de 1re classe. — I. Promu *Contrôleur principal de 2e classe* (14 décembre) : M. *Richert*, maint. à son poste.

Contrôleurs d'armes de 2e classe. — I. Promu *Contrôleur de 1re classe* (14 décembre) : M. *Zwercher*, maint. à son poste.

Contrôleur d'armes de 3e classe. — I. Promu *Contrôleur de 2e classe* (14 décembre) : M. *Derouau*, maint. à son poste.

II. MM. *Mignat*, classé au chef-lieu de la direct. de Reims. — *Leblanc*, classé à Amiens, direct. de Lafère.

Promus Contrôleurs d'armes de 3e classe. — (14 décembre) : MM. *Verdin*, classé à la direct. de Châteauroux. — *Sartory*, classé à la direct. d'Alger.

Ouvrier d'état de 1re classe. — I. M. *Alliot*, classé au camp de Châlons, annexe de l'École de Châlons.

Gardiens de batterie de 1re classe. — III. Retraités (15 décembre) : MM. *Rousselot*. — *Basset*. — *Espagnon*.

Gardiens de batterie de 2e classe. — I. Promus *Gardiens de batterie de 1re classe* (14 décembre) : MM. *Maréchal*, maint. à son poste. — *Bernard*, maint. à son poste.

II. M. *Laude*, classé aux redoutes de Gravelle et de la Faisanderie, direct. de Vincennes.

PROMUS GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE. — (14 décembre) : MM. *Gervois*, classé au fort de Verdun, direct. de Lyon. — *Pons*, classé à la batt. de Quélern, direct. de Brest.

CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE. — II. MM. *Belloc*, classé au 23e rég. d'art. — *Klein*, classé au 128e rég. d'inf.

III. Décédé (22 décembre) : M. *Charaudeau*.

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (14 décembre) : MM. *Puymège*, maint. à son corps. — *Quenée*, maint. à son corps. — *Loubeyre*, maint. à son corps.

II. MM. *Burstert*, classé au 107e rég. d'inf. — *Pariès*, classé au 21e rég. d'inf. — *Gauthier*, classé au 25e rég. d'inf. — *Minvielle*, classé au 5e rég. de huss. — *Broch*, classé au 3e rég. de spahis. — *Trocon*, classé au 5e rég. de chass.

PROMUS CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE (14 décembre) : MM. *Charles*, classé au 9e bat. de chass. à pied. — *Champy*, classé au 15e bat. de chass. à pied. — *Pellien*, classé au 3e bat. d'inf. lég. d'Afrique.

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 28 décembre 1833.)

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

COMMANDEURS. — M. le général de division *de Franchessin*. — M. le général de brigade *de Beaufort*.

ARTILLERIE.

COMMANDEURS. — MM. les colonels : *Courné de Boblaye*. — *Merlin*.

OFFICIERS. — MM. les chefs d'escadron : *Dufour* (D.). — *Lacombe* (C. P. A.) — *Sacre*. — *Sonntag*. — *Mangin*. — *Gonnard*. — *Albrech*. — *de Mecquenem*. — *Le Loup de Sancy*. — *Delettre* (en retraite; service du recrutement).

CHEVALIERS. — MM. les capitaines : *Pinet*. — *Jolibois*. — *Mahoudeaux* — *Boivin*. — *Delétrée*. — *Barbier*. — *Roset*. — *Valin*. — *Rossino*. — *Gouget*. — *Dupuis* (J.). — *Arthus*. — *Bordes*. — *Sabathier*. — *Kirstetter*. — *Doré*. — *Chatillon*. — *Dewinck*. — *Gayet* — *Houry*. — *Éloy*. — *Fournès*. — *Caillet*. — *Gauliard*. — *Thébiag*. — *Mouchard*.

M. le lieutenant d'infanterie *Silberling*.

MM. les gardes principaux de 2e classe : *Baulard*. — *Bellemare*. — — *Gardey*. — *Blass*. — *Bouchez*.

MM. les gardes de 2e classe : *Delaneau*. — *Bouleau*. — *Peigné*. — *Mutin*.

août 1883, relative au mode de remonte adopté pour les écoles militaires (103-819).

14 décembre. — Note ministérielle relative à l'armement des sous-officiers et fourriers des régiments d'artillerie-pontonniers, des compagnies d'ouvriers d'artillerie et des compagnies d'artificiers (103-820). [*Voir plus loin.*]

14 décembre. — Avis de la suppression de l'escale de Bizerte (103-821).

15 décembre. — Circulaire min[illegible]elle au sujet des cadres de conduite des jeunes soldats du [illegible]tingent (103-821).

17 décembre. — Modifications [illegible]tées aux points qui desservent plusieurs forts faisant [illegible]e de la défense de Langres (103-822).

18 décembre. — Circulaire [illegible]elle relative à la fixation du nombre de cantinières-viv[illegible] à affecter aux bataillons d'artillerie de forteresse (103-[illegible] *Voir plus loin.*]

24 décembre. — Note ministe[illegible]elative à la prise en charge par les régiments de cavalerie des surfaix d'écurie, des bridons et des licols en service (103-823).

25 décembre. — Note ministérielle relative à l'établissement des nouveaux modèles d'état pour les revues trimestrielles en ce qui concerne les chevaux d'officiers et de troupe (104-827).

17 décembre. — Décret portant homologation de bornage de zones de fortification (105-867).

17 décembre. — Décret portant homologation de bornage de zones de servitudes et de polygones exceptionnels (105-868).

19 décembre. — Circulaire ministérielle relative à l'autorisation d'imputer, sur les fonds de l'ordinaire, les menues dépenses faites par les corps de troupe pour la célébration de la Fête nationale du 14 juillet (105-870). [*Voir plus loin.*]

22 décembre. — Note ministérielle relative à la suppression du bracelet inférieur du fourreau du sabre d'adjudant modèle 1845 (105-870).

23 décembre. — Circulaire ministérielle au sujet de modifications apportées à la rédaction de la circulaire du 7 septembre 1875, relative au transport des officiers changeant de résidence (105-872). [*Voir plus loin.*]

26 décembre. — Note ministérielle relative aux demandes de

bres et de cachets à la cire adressées au Ministre de la guerre (105-879).

28 décembre. — Note ministérielle relative au port du sifflet par les sous-officiers de cavalerie (105-873).

29 décembre. — Note ministérielle autorisant l'emploi de l'acide sulfureux pour la destruction des insectes dans les casernements (105-873).

24 décembre. — Dispositions relatives à la régularisation des pertes en chevaux dans les corps de cavalerie et à la fixation des contingents de remonte de ces régiments (106-875).

30 décembre. — Instruction ministérielle concernant le matériel et les dépenses des écoles régimentaires de l'artillerie et du train des équipages militaires (107-889).

Partie supplémentaire.

12 décembre 1883. — Décret portant ouverture, au budget de la guerre pour l'exercice 1881, d'un chapitre spécialement destiné à recevoir l'imputation des dépenses de solde antérieures à cet exercice (104-537).

19 décembre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, au titre du budget des dépenses sur ressources extraordinaires de l'exercice 1883, d'un crédit de 200 000 fr. pour la réorganisation du casernement à Rouen (104-541).

21 décembre. — Décret faisant application aux troupes des corps expéditionnaires du Tonkin et de Madagascar des dispositions des articles 18, 19 et 20 de la loi du 14 avril 1832, sur l'avancement dans l'armée de terre, ainsi que des dispositions de l'article 22 de la loi du 20 avril 1832, sur l'avancement de l'armée navale (104-542).

19 décembre. — Tarif des indemnités représentatives des rations de *vin* et d'*eau-de-vie* qui pourront être accordées aux troupes à l'intérieur du territoire, à titre de distributions extraordinaires ou par mesure hygiénique pendant l'année 1884 (104-543).

4 octobre. — Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de chef de bataillon dans l'infanterie de MM. les capitaines *Bertrand* et *Castex* (104-545).

25 novembre. — R[illegible] ministériel déterminant les conditions dans les [illegible] au en 1884 les examens qu'au-

ront à subir les officiers supérieurs et les capitaines de toutes armes candidats au brevet d'état-major (107-587).

29 décembre. — Loi portant fixation du budget général des dépenses et des recettes de l'exercice 1884 (108-621).

19 décembre. — Avis de l'ouverture d'un concours pour l'emploi d'archiviste de 3e classe. — Conditions de concours (108-624).

28 décembre. — Circulaire ministérielle au sujet des examens à subir par les candidats de l'arme de l'artillerie qui ont été proposés pour suivre les cours de l'École de sous-officiers élèves-officiers de l'artillerie et du génie (108-625). [*Voir plus loin.*]

6 décembre. — Armes modèle 1874 et modèle 1866-1874, revolver modèle 1873 et armes blanches. — Tarif provisoire du prix des réparations (110-645).

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

5 décembre. — *Note ministérielle relative à l'armement du personnel des ambulances.*

Le Ministre de la guerre a pris à la date de ce jour les décisions ci-après, en ce qui concerne l'armement du personnel des ambulances :

1° *En campagne,* les brancardiers régimentaires seront armés comme les autres soldats de l'unité à laquelle ils appartiennent. (Ils seront porteurs d'un brassard spécial ne conférant pas la neutralité.)

2° *En campagne,* les infirmiers régimentaires (sauf ceux des régiments de cavalerie et des batteries à cheval), les infirmiers et les brancardiers des ambulances ne porteront qu'un sabre-baïonnette modèle 1866, zérie Z. Cette mesure sera étendue aux conducteurs des voitures médicales ou de mulets chargés des cantines d'ambulance.

Les infirmiers des régiments de cavalerie et ceux des batteries à cheval, ainsi que les conducteurs des voitures médicales et des voitures légères d'ambulance, dans la cavalerie et les groupes de batteries à cheval, porteront le sabre de leur arme.

(Tout le personnel désigné dans le paragraphe 2° porte le brassard de la convention de Genève.)

3° *En temps de paix,* les infirmiers régimentaires, les conducteurs des voitures médicales ou de mulets chargés de cantines

d'ambulances sont armés comme les soldats de l'unité à laquelle ils appartiennent.

4° *En Algérie et en Tunisie*, les infirmiers et les brancardiers régimentaires seront armés du fusil, de la carabine ou du mousqueton, suivant l'unité à laquelle ils appartiennent ; les infirmiers des sections seront armés de la carabine de gendarmerie.

12 décembre. — *Circulaire ministérielle au sujet de l'instruction des officiers d'artillerie de forteresse.*

L'instruction transitoire du 23 août 1872, pour le service et l'instruction des troupes d'artillerie dans les Écoles de l'arme, a déterminé le nombre et la nature des conférences, des travaux divers et des cours auxquels doivent prendre part les officiers des régiments.

Il importe que les officiers des bataillons d'artillerie de forteresse fassent des travaux analogues.

En attendant que des règles définitives aient pu être coordonnées dans un nouveau règlement sur l'instruction et le service dans les Écoles d'artillerie, le Ministre a arrêté les dispositions provisoires suivantes en ce qui concerne l'artillerie de forteresse.

1° *Bataillons qui se trouvent au chef-lieu d'une brigade d'artillerie.*

Les officiers de ces bataillons assisteront aux cours et aux conférences qui sont faites à l'École d'artillerie. Ils rédigeront des mémoires d'hiver dans les mêmes conditions que les officiers des régiments.

2° *Bataillons qui se trouvent au chef-lieu d'une direction, qui n'est pas en même temps le siège d'une École d'artillerie.*

Il sera tenu dans ces places quatre conférences analogues à celles des Écoles d'artillerie. Elles seront présidées par le directeur, et tous les officiers d'artillerie de la direction et du bataillon, présents dans la place, y prendront part.

Les sujets en seront donnés par le général commandant l'artillerie. Un des sujets devra être consacré à l'étude de la défense ou de l'attaque de la forteresse occupée par le bataillon.

Les lieutenants et sous-lieutenants sortant de l'École d'application traiteront chacun une question désignée par le général commandant l'artillerie, question intéressant le service de l'arme et obligeant à des recherches ; chacun d'eux devra ensuite dévelop-

per les parties les plus importantes de son travail en présence des officiers du bataillon réunis sous la présidence du commandant du bataillon.

Des cours seront faits par un capitaine du bataillon aux lieutenants et sous-lieutenants ne sortant pas de l'École d'application, conformément aux dispositions du paragraphe XVI de l'instruction du 23 août 1872.

3° *Bataillons qui se trouvent dans de simples chefs-lieux d'arrondissement d'artillerie.*

Trois conférences seront tenues dans ces places dans des conditions semblables à celles qui sont indiquées pour les bataillons de la 2e catégorie. Tous les officiers d'artillerie qui sont présents dans la place y prendront part sous la présidence de l'officier supérieur d'artillerie le plus ancien.

Les travaux d'hiver et les cours des lieutenants seront déterminés par le général commandant l'artillerie, en tenant compte des conditions particulières dans lesquelles se trouvent placés ces officiers au point de vue des documents à consulter.

4° *Batteries détachées.*

Les officiers des batteries détachées devront, quand les distances à franchir ne seront pas trop grandes, assister aux conférences qui sont faites à la portion centrale de leurs bataillons, de l'École, ou de la direction la plus voisine.

Il appartiendra aux généraux commandant l'artillerie de régler dans l'étendue de leur commandement l'application de cette mesure.

Les lieutenants et les sous-lieutenants de ces batteries seront astreints à fournir des travaux d'hiver dans les conditions prévues pour les officiers des bataillons compris dans la 3e catégorie. Tous ces travaux seront naturellement indépendants de ceux prescrits par l'instruction spéciale du 23 juin 1882 qui doivent être désormais entièrement exécutés par les soins des bataillons d'artillerie de forteresse.

14 décembre. — *Note ministérielle relative à l'armement des sous-officiers et des fourriers des régiments d'artillerie-pontonniers, des compagnies d'ouvriers d'artillerie et des compagnies d'artificiers.*

Le Ministre de la guerre a pris, à la date de ce jour, la décision suivante :

« A l'avenir, les sous-officiers et fourriers des régiments d'artillerie-pontonniers, des compagnies d'ouvriers d'artillerie et des compagnies d'artificiers seront, comme ceux des bataillons d'artillerie de forteresse, armés du mousqueton d'artillerie.

« En dehors des prises d'armes, ils feront usage du sabre de cavalerie légère modèle 1822.

« Seuls, les adjudants et les maréchaux des logis chefs des batteries ou compagnies précitées seront, en temps de paix et en temps de guerre, armés du sabre de cavalerie légère modèle 1822 et du revolver modèle 1873. »

18 décembre. — *Circulaire ministérielle relative à la fixation du nombre des cantinières-vivandières à affecter aux bataillons d'artillerie de forteresse.*

Par suite de l'organisation des bataillons de l'artillerie de forteresse, et vu le tableau annexé à l'arrêté ministériel du 22 juillet 1875, le Ministre a décidé que le nombre des cantinières-vivandières à affecter à chacun de ces bataillons sera fixé ainsi qu'il suit:

Pour 3 batteries et le dépôt, 1 cantinière.

Pour 1 batterie ou 1 groupe de batteries détachées, 1 cant.

Lorsque le bataillon aura 4 batteries ou plus à la portion centrale, il pourra lui être affecté une deuxième cantinière, *si les ressources du casernement le permettent.*

19 décembre. — *Circulaire ministérielle relative à l'autorisation d'imputer, sur les fonds de l'ordinaire, les menues dépenses faites par les corps de troupe pour la célébration de la fête nationale du 14 juillet.*

Le Ministre a été consulté sur la question de savoir si, par analogie avec les dispositions d'une lettre collective ministérielle du 8 mai 1882, n° 7, il y avait lieu d'autoriser l'imputation, sur les fonds des ordinaires, de menues dépenses, telles que location de vaisselle, de draps, achats de papier de couleur, etc., pour l'ornementation des chambres, qui sont faites, par certains corps de troupe, à l'occasion de la célébration de la fête nationale du 14 juillet.

Il a décidé que ladite autorisation serait accordée, sous la réserve, toutefois, que le montant des dépenses dont il s'agit ne

dépasserait pas la somme de 20 fr. par compagnie, escadron ou batterie.

23 décembre. — *Circulaire ministérielle au sujet de modifications apportées à la rédaction de la circulaire du 7 septembre 1875, relative au transport des officiers changeant de résidence.*

Afin de faire cesser les difficultés d'interprétation que soulèvent les dispositions restrictives de la circulaire du 7 septembre 1875 (*Journal militaire officiel,* partie réglementaire, page 347), déterminant les conditions du transport des chevaux possédés à titre réglementaire par les officiers de toutes armes, le Ministre a décidé, le 23 décembre 1883, que les prescriptions finales de cette circulaire seraient modifiées ainsi qu'il suit :

« Dans l'intérêt du Trésor et pour prévenir les abus, les chevaux des officiers ne seront pas transportés au compte de l'État dans les cas ci-après :

« 1° Lorsque le déplacement de l'officier résultera d'une permission, d'une permutation ou de motifs de convenance personnelle ;

« 2° Pour les officiers allant en Algérie ou en Tunisie ou en revenant, attendu qu'ils peuvent se remonter en Algérie ou en Tunisie, ou, à leur rentrée en France, dans les dépôts de remonte les plus voisins ;

« 3° Pour les officiers allant en mission en exécutant un ordre de service qui ne comporte pas la nécessité d'être monté, cette nécessité étant d'ailleurs déterminée par les commandants de corps d'armée sous leur responsabilité ;

« 4° Pour tout déplacement inférieur à 60 kilomètres à parcourir sur les routes de terre ;

« 5° Enfin, toutes les fois qu'un officier se déplaçant reçoit à cette occasion une indemnité calculée sur des bases telles que le prix du transport éventuel de ses chevaux y est compris (inspections générales, etc.). »

Partie supplémentaire.

28 décembre. — *Circulaire ministérielle au sujet des examens à subir par les candidats de l'arme de l'artilerie, qui ont été proposés pour suivre les cours de l'École de sous-officiers élèves-officiers de l'artillerie et du génie.*

Le Ministre a arrêté les dispositions ci-après qui seront appli-

quées, cette année, pour les examens des candidats de l'arme de l'artillerie proposés pour suivre les cours de l'École de sous-officiers de l'artillerie et du génie en 1884-1885.

Les sous-officiers qui, ayant été proposés pour le grade de sous-lieutenant, n'auront pas été portés au tableau d'avancement, seront admis d'office à l'École sans nouvel examen.

L'époque de l'ouverture des cours, les noms de ces sous-officiers et les dispositions de détail qui devont être prises pour l'envoi à Versailles, seront indiqués ultérieurement.

Seuls, les candidats qui n'ont pas été l'objet de propositions pour le grade de sous-lieutenant, prendront part au concours d'admission, qui aura lieu dans les conditions suivantes :

1° *Compositions écrites.* — Ces compositions seront faites simultanément dans chaque région de corps d'armée, à l'école d'artillerie.

Les candidats appartenant aux bataillons et aux batteries placés sous les ordres des généraux commandant l'artillerie des places de Paris et de Lyon, ou détachés en Algérie et en Tunisie, feront les compositions à Versailles, Lyon, Alger et Tunis.

Ils devront être rendus dans ces villes le samedi 12 janvier prochain, avant-veille de l'ouverture des compositions ; pendant leur durée, ils seront placés, s'il est nécessaire, en subsistance dans un des corps de troupe de la garnison.

Les compositions seront surveillées par deux capitaines d'artillerie désignés à cet effet ; il leur sera adressé les instructions de détail relatives à l'accomplissement de leur mission, avec les sujets des compositions et les imprimés nécessaires.

Les épreuves écrites comprendront :

1° Le 14 janvier, une dictée, le matin ;
2° Le 14 janvier, une composition française, le soir ;
3° Le 15 janvier, une composition d'arithmétique, le matin ;
4° Le 15 janvier, une composition de géométrie, le soir ;
5° Le 16 janvier, un dessin linéaire, le matin.

Les séances du matin commenceront à 7 heures et demie et celles du soir à 1 heure et demie ; leur durée est indiquée sur les textes des compositions et sur les enveloppes qui les contiennent.

A la fin de ces épreuves, les candidats [illegible] leurs corps respectifs.

2° *Examens oraux.* — Les noms des candidats qui seront admis à subir les épreuves orales seront indiqués ultérieurement d'après le résultat de la correction des épreuves écrites.

Ces épreuves comprendront des interrogations sur l'arithmétique, la géométrie, la topographie, la géographie et l'histoire de France, sur les matières du programme du 19 septembre 1883 (cours préparatoire professé dans les écoles régimentaires des corps de troupe de l'artillerie).

Toutefois, les candidats pourront demander à être interrogés sur des matières scientifiques ou littéraires plus étendues et sur les langues étrangères ; il leur sera tenu compte de cette interrogation supplémentaires.

La commission chargée de faire passer les examens oraux siègera d'abord à Paris, puis successivement à Lyon, Toulouse et Rennes.

Seront convoqués à Paris, les candidats du gouvernement militaire de Paris et des 1er, 2e, 4e, 5e et 6e corps d'armée ;

A Lyon, ceux du gouvernement militaire de Lyon et des 7e, 8e, 13e, 14e et 15e corps d'armée, de l'Algérie et de la Tunisie.

A Toulouse, ceux des 12e, 16e, 17e et 18e corps d'armée ;

A Rennes, ceux des 9e, 10e et 11e corps d'armée.

Les opérations de la commission commenceront à Paris le lundi 4 février ; on fera connaître en temps opportun la date précise à laquelle elles s'ouvriront dans les trois autres centres d'examen.

Les candidats devront s'y trouver la veille ; il seront mis en subsistance dans un des corps de troupe de la garnison.

Les candidats de l'Algérie et de la Tunisie devront être mis en route de manière à se trouver à Lyon le 6 février au plus tard.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 janvier au 10 février 1884).

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Colonel. — III. Retraité (5 février) : M. *Merlin* (57).

Chefs d'escadron. II. — MM. *Michel* (V. C.), classé au 15e rég. (160). — *Parriaud,* classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (217).

III. Mis en non-activité pour infirmités temporaires (11 janvier) : M. *Abram* (255).

Retraités (5 février) : MM. *Lablache* (7). — *Matheu* (70).

Capitaines en 1er. — II. MM. *de Pontich,* classé à la 1re batt. du 27e rég. (71). — *Bailloud,* classé à la 2e batt. du 33e rég. (220²). — *Pierron* (G. J. A.), nommé adj. à la poudrerie du Bouchet (cont. à compter à sa comp.) (311). — *Violet* (V. F. A.), nommé sous-dir. de la manuf. d'armes de Tulle (329). — *Charles* (J. J.), classé à la 5e batt. du 7e bat. (513).

III. Démissionnaire (23 janvier) : M. *Gérardin.*

Retraités (5 février) : MM. *Dubois* (F. V.) (75). — *Genreau* (119).

Capitaines en 2e. — II. MM. *Mahé,* classé à la 4e batt. du 13e bat. et nommé adj. au comm. de l'art. de l'arr. de Nice (140). — *Erckmann,* nommé adj. à la manuf. d'armes de Châtellerault (cont. à compter à sa batt.) (216). — *Boitel de Dienval,* nommé adj. à la dir. de Toul (cont. à compter à sa batt.) (399). — *Mouret,* classé à la 8e batt. du 2e rég. et nommé adj. à la dir. de Grenoble (397). — *Louis* (G. J.), nommé adj. à la poudrerie du Bouchet (cont. à compter à sa batt.) (468). — *Bon* (G. S. M.), placé hors cadre pour être affecté au service d'état-major (176). — *Péragallo* (M. A.), rentré à sa batt. (544).

III. Décédé (23 janvier) : M. *Hallez* (170).

Lieutenants en 1er. — II. M. *de Diesbach de Belleroche,* nommé adj. au capit. instr. d'équit. et de conduite des voitures à l'Éc. d'app. de l'art. et du génie (300).

III. Décédés (20 janvier) : M. *Demay.* — (22 janvier) : M. *Courtès* (P. A. M. G.) (477).

Lieutenants en 2e. — II. MM. *Mauclère,* classé à la 8e batt. du 23e rég. (113). — *Raujouan,* classé à la 4e batt. du 10e rég. (132). — *Gages* (J. L.), classé à la 9e batt. du 19e rég. (178). — *Breteau,* classé à la 8e batt. du 22e rég. (21 *tr.*). — *Ollivier* (J. L.), classé à la 7e batt. du 28e rég. (208). — *Imbard,* classé à la 12e batt. du 19e rég. (209). — *Écosse* (P. T.), classé à la 7e batt. du 8e rég. (231). — *Rioufol,* classé à la 5e batt. du 38e rég. (236). — *Lautier,* classé à la 9e batt. du 9e rég. (242). — *Peigné* (H. V. P. M.), classé à la 11e batt. du 10e rég. (259). — *Dubail* (F. F.), classé à la 8e batt. du 36e rég. (282).

III. Démissionnaire (15 janvier) : M. *Lemaître* (265).

Sous-Lieutenants. — II. MM. *Desmorets,* classé à la 9e batt. du 11e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'art. et du [illegible]
— *Dronault,* classé à la 2e batt. du 13e rég. (246¹).

III. Démissionnaires (23 janvier) : MM. *Touchard* (7[illegible]

SOUS-OFFICIERS PROMUS SOUS-LIEUTENANTS. — (24 janvier) : MM. *Fenc* mar. des logis au 26e rég., classé à la 8e batt. du 4e rég. — *Eugel mann*, adjud. au 5e bat., classé à la 4e batt. du 4e bat. — *Gerard* (E. J. B.), adjud. au 1er rég., nommé adj. au trés. du 36e rég. — *Mars*, adjud. à l'Éc. milit. d'inf., classé à la 2e comp. du 1er rég. d'art.-pont. — *Descaudin*, adjud. au 15e rég., classé à la 1re batt. du 10e bat. — *Mony*, adjud. au 1er rég. d'art.-pont., classé à la 11e batt. du 6e rég. — *Carron*, adjud. au 29e rég., classé à la 10e batt. du 7e rég. — *Pernet* (F. X.), adjud. au 10e rég., classé à la 1re batt. du 4e rég. — *Guilbert*, adjud. au 8e rég. [illegible] la 5e batt. du 11e bat. — *Donnet*, adjud. au 36e rég., nommé [illegible] trés. du 38e rég. — *Hurlin*, adjud. à l'Éc. polytech., classé à l[illegible] du 7e bat. — *Rethoré*, adjud. au 14e rég., classé à la 2e com[illegible]. — *Strasser*, adjud. au 11e rég. nommé adj. au trés. du 17[illegible] *Damars*, adjud. à l'Éc. spéc. mil. classé à la 10e batt. du 1[illegible] — *Souréliat*, adjud. au 13e bat. classé à la 5e comp. du 1er [illegible] d'art.-pont. — *Bach*, adjud. au 2e rég. d'art.-pont., classé [illegible] batt. du 31e rég. — *Leblan*, adjud. au 30e rég., nommé adj. a[illegible] 10e bat. — *Desnos*, adjud. au 26e rég., classé à la 3e bat[illegible] rég. — *Maury*, adjud. au 29e rég., classé à la 4e batt. du [illegible] — *de Heimann*, adjud. au 11e bat., classé à la 5e batt. du 2[illegible] rég. — *Lavenne*, adjud. au 32e rég., classé à la 6e comp. d'ouvr. — *Fénal*, mar. des logis au 7e rég., classé à la 2e batt. du 10e bat. — *Rousseaux*, mar. des logis chef, au 4e rég., classé à la 9e batt. du 15e rég. — *Jacquier*, adjud. au 21e rég., classé à la 8e comp. d'ouvr. — *Sounioy* (C. F. V.), adjud. au 31e rég., classé à la 2e batt. du 10e rég. — *Missel*, mar. des logis chef au 1er rég., classé à la 2e batt. du 15e rég. — *Joyeux* (E. P.), adjud. au 26e rég., classé à la 5e batt. du 20e rég. — *Alix*, mar. des logis chef au 25e rég., nommé adj. au trés. du 29e rég. — *Gonnon*, adjud. au 2e rég. d'art.-pont., classé à la 4e batt. du 2e rég. — *Lotte*, mar. des logis au 35e rég., classé à la 5e batt. du 15e rég. — *Vernet*, adjud. au 24e rég., classé à la 8e batt. du 19e rég. — *Barny de Romanet*, mar. des logis au 16e rég., classé à la 7e batt. du 6e rég. — *Clerc* (M. A. G.), mar. des logis au 10e rég., classé à la 4e batt. du 25e rég. — *Béque* (A. H.), adjud. au 31e rég., nommé adj. au trés. du 22e rég. — *Najean*, mar. des logis chef au 2e rég., classé à la 2e batt. du 5e rég. — *de Boutray*, adjud. au 28e rég., classé à la 3e batt. du 11e rég. — *Grand*, mar. des logis chef au 6e rég., classé à la 7e batt. du 2e rég. — *Offret*, adjud. au 15e rég., classé à la 1re batt. du 29e rég. — *de Chabannes*, mar. des logis chef au 1er rég., classé à la 1re batt. du 6e rég. — *Henry de Villeneuve*, adjud. au 7e rég., classé à la 9e batt. du 31e rég. — *Robert* (J. M.), mar. des logis chef au 22e rég., classé à la 9e batt. du 3e rég. — *Maréchal* (L. P.),

mar. des logis chef au 30e rég., nommé adj. au trés. du 9e rég. — *Meneboode,* mar. des logis chef au 19e rég., classé à la 2e batt. *bis* du 28e rég. — *Dilhan,* mar. des logis au 18e rég., classé à la 6e batt. du 27e rég. — *Vigla,* mar. des logis au 17e rég., classé à la 10e batt. du 21e rég. — *Menjaud,* mar. des logis au 5e rég., classé à la 12e batt. du 30e rég. — *Fossat,* mar. des logis chef au 24e rég., classé à la 11e batt. du 19e rég. — *Vincent-Lefebvre de Champorin,* mar. des logis au 12e rég., classé à la 4e batt. du 32e rég. — *Castelnau,* mar. des logis chef au 22e rég., classé à la 6e batt. du 13e rég. — *Guillaume* dit *Gaiffe,* mar. des logis au 5e rég., classé à la 6e batt. du 30e rég.

RÉSERVE.

Colonels. — I. Promu (7 janvier) : M. *Cuvillier,* affecté au service des étapes.

Chefs d'escadron. — I. Promu (7 janvier) : M. *Laguerre,* classé à l'ét.-maj. de la 6e brig. d'art.

Capitaines en 2e. — I. Promus (7 janvier) : MM. *Bère,* classé à la dir. de Lille. — *Dufeu,* classé à la dir. du Havre.

Lieutenants en 2e. — I. Promu (7 janvier) : M. *Pinat,* classé au 9e rég.
II. M. *Muffat,* classé à la suite du 2e rég.

Sous-Lieutenants. — I. Promus (7 janvier) : MM. *Cottereau,* classé au 3e bat. — *Colson,* classé au 9e bat. — *Bublan,* classé au 23e rég. — *Crozier,* placé hors cadres. — *Canat,* classé au 1er rég. — *Cairau,* classé au 14e rég. — *Dormoy,* classé au 24e rég. — *Robaglia,* classé au 28e rég. — *Visse,* classé au 35e rég. — *Cahen,* classé au 30e rég. — *Gout,* classé au 2e bat. — *Babu,* classé au 33e rég. — *Fèvre,* classé au 8e bat. — *Léon,* classé au 7e bat. — *Primat,* classé au 16e rég. — *Rateau,* classé au 3e bat. — *Villain,* classé au 15e bat. — *Babé,* classé au 22e rég. — *Fouché,* classé au 30e rég. — *Gautier,* classé au 10e rég. — *Gérard,* classé au 5e rég. — *Ledoux,* classé au 31e rég. — *Lemaire,* classé au 30e rég. — *Le Royer,* classé au 22e rég. — *Teissèdre,* classé au 19e rég. — *Tolmer,* classé au 5e rég. — *Lagorce,* classé à l'ét.-maj. du 33e rég. — *Boucheron,* classé au 20e rég. — *Gonnon,* classé au 2e rég. d'art.-pont. — *Maurice,* classé au 5e rég. — *Vérola,* classé au 38e rég.

MM. II. *Louis* (P. H.), classé au 14e rég. — *Joubert* (A.), classé au 14e rég. — *Subervie,* classé au 24e rég. — *Conte,* classé au 24e rég. — *Ferry,* classé au 12e rég. — *Geisler,* classé au 12e rég. — *Warnier,* classé au 25e rég. — *Moufourny,* classé au 3e rég. — *Gangnat,* classé au 3e rég. — *Rimaud,* classé au 6e rég. — *Bonnin,* classé au 38e rég. — *Ossola,* classé au 38e rég. — *Sir* [illegible] 9e rég. — *Meynard,* classé au 19e rég. — *And*[illegible] — *Dumas,* classé au 6e rég. — *Ren*[illegible]

classé au 6e rég. — *Marchai*, classé au 38e rég. — *Micaud*, classé au 6e rég. — *Grassin*, classé au 2e rég. — *Lathoud*, classé au 2e rég. — *Chautard*, classé au 15e rég. — *Lambert* (V.), classé au 15e rég. — *Borne*, classé au 9e rég. — *Lévy*, classé au 21e rég. — *des Gaino de Souhesmes*, classé au 28e rég. — *Gigodot*, classé au 2e rég. — *Jourdain*, classé au 2e rég. — *Blanc* (J. L. A. E.), classé au 1er rég. — *Avizard*, classé au 13e rég. — *Seligmann-Lui*, classé au 12e rég. — *Risler*, classé à l'ét.-maj. du 11e rég. — *Lecocq*, classé au 11e rég. — *de l'Espée*, classé au 24e rég. — *Descamps*, classé au 30e rég. — *Fabre*, classé a[illegible]g. — *Aubry*, classé à la suite du 38e rég. — *Blanchard*, [illegible] la suite du 32e rég. — *Paturé*, classé au 13e bat. — *Sens*, [illegible]u 14e bat.

III. Décédé (10 mai 1879) : M. [illegible].

Démissionnaires (28 décembre) [illegible]*ehly*. — (11 janvier) : M. *Bonnet*.

Passés dans l'armée territoria[illegible]nvier) : MM. *Tiberghien*. — *Duval*. — *Laruelle*. — *Ménier*. — [illegible]*aire*. — *Blondel*. — *Gorel*. — *Olivier*. — *Preterre*. — *Ce*[illegible] — *Teisset*. — *Gauthier*. — *Col*[illegible] — *Serre*. — *Davezac du*[illegible]

Démissionnaire (15 janvier) : M. [illegible]*anel*.

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenants-Colonels. — I. Promu (27 décembre) : M. *d'Esclaibes d'Hal*[illegible], nommé comm. du 5e rég.

III. Décédé (25 novembre) : M. *Tissot*.

Chefs d'escadron. — I. Promu (27 décembre) : M. *Mailliart*, affecté au serv. des étapes.

III. Rayé par limite d'âge (24 janvier) : M. *Cozette*.

Capitaines en 1er. — I. Promus (27 décembre) : MM. *François*, classé à la 9e batt. territ. d'Algérie. — *Dollard*, classé à la sect. de parc no 15 du 17e rég. — *Tarriot*, classé à la sect. de parc no 21 du 16e rég.

III. Décédé (20 décembre) : M. *Demeocq*.

Rayés par limite d'âge (9 janvier) : MM. *de la Rochefoucauld*. — *Boucher*.

Démissionnaire (24 janvier) : M. *Bour*.

Capitaines en 2e. — I. Promu (19 janvier) : M. *Guinot*, maint. à sa batt.

III. Démissionnaire (24 janvier) : M. *Lemaire*.

Lieutenants en 1er. — I. Promu (27 décembre) : M. *Charpentier* (R. A.), classé à la 1re batt. du 7e rég.

II. MM. *Norberg*, classé à la 12e batt. du 4e rég. — *Stablo*, classé à la 12e batt. du 6e rég. — *Naples*, classé à la 14e batt. du 6e rég.

III. Démissionnaires (31 décembre) : MM. *Lantelme*, *Duval*.

Rayés par limite d'âge (9 janvier) : MM. *Falaize*. — *Dubois*. — *Bonneaud*. — *Sinet*. — *Marchal*.

Démissionnaires (15 janvier) : MM. *Perquer*. — *Charpentier* (J.). — *Donnadieu*. — (24 janvier) : MM. *Bourdoncle*. — *Bichet*. — *Le Gros*.

Décédé (15 décembre) : M. *Laugier*.

Lieutenants en 2e. — I. Promus (19 janvier) : MM. *Leleu*, maint. à sa sect. — *Ameloot*, maint. à sa sect. — *Deblock*, maint. à sa sect. — *Viard*, maint. à sa sect. — *Richardot*, maint. à sa sect. — *Rigault*, maint. à sa sect. — *Lhuillier*, maint. à sa sect. — *Sircoulon*, maint. à sa sect. — *Georgin*, maint. à sa sect. — *Guillemin*, maint. à sa sect. — *Ménier*, maint. à sa batt. — *Lemaire*, maintenu à la suite de sa batt. — *Fallaize*, maint. à sa sect. — *Friésé*, maint. à sa sect. — *Roumégoux*, maint. à sa sect. — *Legendre*, maint. à sa sect. — *Teisset*, maint. à sa sect. — *Brêle*, maint. à sa sect. — *Buisson*, maint. à sa sect. — *Cardot*, maint. à sa sect. — *Carel*, maint. à sa sect. — *Maillote*, maint. à sa sect. — *Hurmic*, maint. à sa sect.

II. MM. *Carpentier*, classé au serv. d'état-maj. — *Roussel*, classé à la 28e batt. du 1er rég. — *Willequez*, classé à la 13e batt. du 4e rég. — *Fayol*, classé à la 27e batt. du 1er rég. — *Mourat*, classé à la 8e batt. du 5e rég. — *Dubois de l'Estang*, classé à la 1er batt. du 15e rég.

III. Démissionnaires (9 janvier) : M. *Pieyre*. — (24 janvier) : M. *Isle de Beauchaine*.

Sous-Lieutenants. — I. Promus (27 décembre) : MM. *Glandy*, classé à la suite du 16e rég. — *Leprince*, classé à la suite du 10e rég.

Venus de la réserve de l'année active (13 janvier) : MM. *Tiberghien*, classé à la suite du 1er rég. — *Durot*, classé à la suite du 2e rég. — *Laruelle*, classé à la suite du 6e rég. — *Ménier*, classé à la 14e batt. du 9e rég. — *Lemaire*, classé à la suite de la 7e batt. du 9e rég. — *Blondel*, classé à la 14e batt. du 9e rég. — *Gorel*, classé à la suite de la 11e batt. du 9e rég. — *Olivier*, classé à la suite de la 11e batt. du 9e rég. — *Préterre*, classé à la 15e batt. du 9e rég. — *Cordier*, classé à la 15e batt. du 9e rég. — *Teisset*, classé à la 13e batt. du 13e rég — *Gauthier*, classé à la 12e batt. du 16e rég. — *Cols*, classé à la sect. de parc n° 20 du 16e rég. — *Serres*, classé à la sect. de parc n° 22 du 16e rég. — *Davezac de Moran*, classé à la suite du 18e rég.

II. MM. *Mermillod*, classé à la suite du 6e rég. — *de Brigode de Kemlandt*, classé à la 10e batt. du 1er rég. — *Dorsinlang*, classé à la 3e batt. du 1er rég. — *Lance*, classé à la 6e batt. du 1er rég. — *Sanguin*, classé à la sect. de parc n° 28 du 3e rég. — *Leprince*, classé à la suite de la 8e batt. du 10e rég. — *Bezard*, classé à la suite du 5e rég. — *Sellier*, classé à la sect. de parc n° 21 du 2e rég. — *de Leymarie*, classé à la 15e batt. du 3e rég.

III. Démissionnaires (9 janvier) : MM. *Bouchez*. — *Dubois*.
Rayé par limite d'âge (9 janvier) : M. *Fever*.
Démissionnaires (15 janvier) : M. *Ancel*. — (24 janvier) : MM. *de Tigean*. — *Lefilleul de Longthuit*. — *Béjanin*. — *Pasquet*.

EMPLOYÉS.

Gardes de 2e classe. — II. MM. *Capelier*, classé à Arras, dir. de Douai. — *Rodier*, classé à la dir. de Lyon (service des bâtiments).

Garde de 3e classe. — II. M. *Garnier*, classé à Bellegarde, direction de Perpignan.

Promu Contrôleurs d'armes de 3e [illegible] (14 janvier) : M. *Barrais*, classé à la dir. d'Oran.

Chef armurier de 1re classe. — [illegible] M. *Ourradour*, classé au 14e rég. d'inf. — *Vacherie*, classé au [illegible] rég. d'inf. — *Lefebvre*, classé au 89e rég. d'inf. — *Samay* [illegible] au 144e rég. d'inf. — *Schaller*, classé au 11e rég. d'artill[illegible]

Chefs armuriers de 2e classe. — [illegible] nus *Chefs armuriers de 1re classe* (14 janvier) : MM. *Dup*[illegible] *Michel*. — *Fayet*. — *Deyssat*, maint. à leurs corps.

II. MM. *Kauffmann*, classé au 12e [illegible]g. de cuir. — *Peyrelevade*, classé au 3e rég. de drag. — *Delbos*, classé au 20e rég. de drag. — *Balsac*, classé au 7e rég. de huss.

Promus Chefs armuriers de 2e classe (14 janvier) : MM. *Montchoré*, classé à la 4e comp. de fus. de discip. — *Bourg*, classé à la 2e comp. de fus. de discip. — *Guilard*, classé à la 1re comp. de fus. de discip. — *Celor*, classé à la 3e comp. de fus. de discip.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

15 décembre 1883. — Circulaire ministérielle au sujet de nouvelles fixations des indemnités pour résidence en Tunisie et dans le Sud algérien à partir du 1er janvier 1884 (n° 108, p. 913).

20 décembre. — Note ministérielle relative à l'interprétation de l'article 10 de la loi du 23 juillet 1881, sur le rengagement des sous-officiers (108-914).

22 décembre. — Note ministérielle relative aux droits à la solde des sous-officiers rengagés ou commissionnés voyageant isolément avec l'indemnité de route (108-915).

Note ministérielle relative à l'emploi de gants-moufles en laine pendant la saison d'hiver (108-915).

28 décembre. — Décision ministérielle déterminant les conditions de taille exigées des militaires à incorporer dans les différentes subdivisions d'arme de la cavalerie (108-916).

28 décembre. — Décret portant règlement sur le service intérieur des troupes d'infanterie (109).

28 décembre. — Décret portant règlement sur le service intérieur des troupes de cavalerie (110).

4 janvier 1884. — Modifications à la nomenclature du service de l'habillement et du campement (n° 1, p. 3).

10 janvier. — Rapport au Président de la République française, sur l'organisation de l'École de sous-officiers de l'artillerie et du génie (2-9).

10 janvier. — Décret portant règlement sur l'organisation de l'École de sous-officiers de l'artillerie (2-10). [*Voir plus loin.*]

8 janvier. — Décision présidentielle déterminant les allocations à attribuer aux bataillons d'artillerie de forteresse (3-19).

11 janvier. — Décision présidentielle déterminant de nouveaux tarifs de solde pour la gendarmerie, à partir du 1er janvier 1881 (3-23).

3 janvier. — Note ministérielle complétant celle du 22 mars 1881, relativement aux changements d'armes de chevaux entre les écoles militaires et les corps de troupe (4-31).

4 janvier. — Décision ministérielle qui constitue gîte d'étape la commun [illegible] qui déclare annexe de ce gîte la comm[illegible] département] (4-31).

9 janvier. — Décision m[illegible]lle portant suppression de l'usage du cheval de bois [illegible] corps de troupe de cavalerie (4-32).

10 janvier. — Circulaire m[illegible]le au sujet de l'instruction des bataillons d'artillerie [illegible]esse (4-32). [*Voir plus loin.*]

10 janvier. — Note minist[illegible]ative aux taux de remboursement des frais de traiteme[illegible]s les hôpitaux militaires, les hospices civils et les établiss[illegible] spéciaux (4-35).

12 janvier. — Circulaire ministérielle au sujet des congés ou permissions du personnel militaire des écoles militaires (4-36).

13 janvier. — Circulaire ministérielle au sujet des visites individuelles entre les autorités civiles et les autorités militaires (4-37).

7 janvier. — Circulaire ministérielle au sujet de la régularisation de la solde des officiers de l'armée territoriale convoqués pour faire un stage dans un corps autre que celui auquel ils sont affectés (5-39).

12 janvier. — Note ministérielle relative aux brassards de la convention de Genève (5-40).

13 janvier. — Note ministérielle relative aux hommes de la disponibilité, de la réserve et de l'armée territoriale, résidant en Tunisie (5-41).

14 janvier. — Circulaire ministérielle au sujet de la revue trimestrielle d'avril (5-41).

15 janvier. — Circulaire ministérielle au sujet des honneurs militaires funèbres à rendre aux étrangers membres de la Légion d'honneur et aux militaires étrangers (5-42).

16 janvier. — Circulaire ministérielle au sujet de l'envoi d'un

extrait du registre du personnel, en ce qui concerne les officiers mis en non-activité, au général commandant le territoire sur lequel ces officiers doivent résider (5-43).

16 janvier. — Note ministérielle relative aux inscriptions à apposer sur les plaques d'identité (5-43).

17 janvier. — Décision ministérielle abrogeant le paragraphe 3 de l'article 164 du règlement du 20 juin 1863, sur les prisons militaires (5-44).

17 janvier. — Note ministérielle relative aux officiers retraités dans les conditions de la loi du 22 juin 1878, non pourvus d'emplois, et qui ont accompli les cinq années pendant lesquelles ils sont à la disposition du Ministre (5-45).

17 janvier. — Note ministérielle portant suppression d'états annexés à l'instruction du 13 mars 1879, concernant le service de l'habillement (5-45).

19 janvier. — Décision ministérielle supprimant le visa du sous-intendant militaire sur les pièces concernant les insoumis (5-46).

26 janvier. — Décision ministérielle portant description de l'uniforme des employés de l'artillerie (6-47).

26 janvier. — Décision ministérielle portant description de l'uniforme des officiers et employés du génie (7-55).

31 juillet 1883. — Cahier des charges pour la fourniture des draps nécessaires à l'habillement des troupes de l'armée de terre, du 1er janvier 1885 au 31 décembre 1893 (8-67).

31 juillet 1883. — Instruction sur le mode d'adjudication de la fourniture des draps nécessaires aux troupes de l'armée de terre, du 1er janvier 1885 au 31 décembre 1893 (9-101).

28 janvier. — Décision présidentielle relative à des indemnités pour frais de service et à des allocations de solde dans diverses positions, en exécution de la loi de finances du 29 décembre 1883 (10-119).

21 janvier. — Solutions à diverses questions concernant l'application du décret du 23 octobre 1883, portant règlement sur le service dans les places de guerre et les villes de garnison (10-123).

23 janvier. — Note ministérielle relative à l'entretien du harnachement et de la ferrure dans les bataillons d'artillerie de forteresse (10-124).

23 janvier. — Note ministérielle au sujet de l'acquisition par la gendarmerie des ouvrages dont les corps de troupe peuvent être autorisés à se pourvoir (10-125).

25 janvier. — Décision ministérielle déclarant gîtes d'étape les communes de Saint-Donat (Drome), Rives (Isère) et Beaurepaire (Isère) (10-126).

25 janvier. — Note ministérielle relative au taux de la ration de fourrages à allouer aux chevaux des colonels et lieutenants-colonels brevetés, d'infanterie et du génie, replacés dans des corps de troupe de ces armes, après avoir rempli des fonctions du service d'état-major (10-127).

26 janvier. — Décision ministérielle relative à l'uniforme des officiers, adjudants et sergents-majors de troupes à pied (10-127).

29 janvier. — Arrêté ministériel relatif à la révocation des instructeurs militaires scolaires (10-129).

21 janvier. — Note ministérielle relative à l'article 284 du règlement du 8 juin 1883, sur le service de la solde et sur les revues (11-131).

29 janvier. — Circulaire ministérielle au sujet des modèles XXIII et XXVI annexés aux décrets du 28 décembre 1883 sur le service intérieur des troupes (11-132).

30 janvier. — Note ministérielle relative au mandatement des indemnités imputables sur les fonds du service de l'indemnité de route (11-133).

4 février. — Note ministérielle indiquant les lignes de chemins de fer d'intérêt local qui ont été incorporées dans le réseau d'intérêt général par la loi du 20 novembre 1883 (11-134).

4 février. — Circulaire ministérielle au sujet du commandement des escortes à fournir par la gendarmerie aux préfets (art. 300 et 301 du décret du 23 octobre 1883 (11-135).

4 février. — Note ministérielle relative à la mise en route et à l'arrivée à Amélie-les-Bains des militaires de l'armée active et des anciens militaires admis à l'hôpital thermal de cette ville (11-136).

4 février. — Note ministérielle invitant les commandants de recrutement à signaler, avant la mise en route, les jeunes soldats qui seraient susceptibles d'être dirigés sur les compagnies de discipline ou les bataillons d'infanterie légère d'Afrique (11-137).

5 février. — Note ministérielle portant modification de la lettre collective du 17 janvier 1883, relative aux inscriptions portées sur les ordres de service des officiers de troupe ou sans troupe, et des employés militaires changeant de corps ou de résidence (11-137).

6 février. — Circulaire ministérielle au sujet des congés renouvelables à délivrer aux élèves du service de santé militaire (11-138).

6 février. — Note ministérielle relative au stage qui peut être imposé aux officiers de l'armée territoriale (11-139). [*Voir plus loin.*]

4 février. — Décret complétant les cadres du corps du contrôle de l'administration de l'armée (12-143).

7 février. — Arrêté présidentiel portant modifications à la constitution des comités consultatifs de l'infanterie et de la cavalerie (12-144).

7 février. — Rapport au Président de la République française, sur les modifications à apporter à la constitution du comité consultatif de l'intendance (12-145).

7 février. — Décret reconstituant le comité consultatif de l'intendance (12-146).

1er février. — Décision ministérielle modifiant la composition des arrondissements d'inspection permanente de cavalerie de Commercy et de Marseille (12-147).

4 février. — Réparations et remplacement des scies articulées de la cavalerie (12-148).

6 février. — Note ministérielle relative aux conditions de traitement des préposés forestiers admis dans les hôpitaux militaires ou thermaux, et dans les salles militaires des hospices civils (12-149).

Partie supplémentaire.

5 janvier. — Décision ministérielle portant fixation des prix de remboursement applicables, pendant l'année 1884, à la valeur des quantités de denrées ou matières du service des subsistances militaires, qui pourront être *perçues en trop* par les corps de troupe, *distribuées à titre onéreux, cédées à divers* ou *imputées à divers entrepreneurs* du département de la guerre (1-3).

8 janvier. — Dispositions relatives aux engagements volontaires (1-5).

8 janvier. — Bulletin indiquant les corps pour lesquels les engagements volontaires sont ouverts, et le chiffre maximum des engagements à recevoir pour chaque corps, pendant l'année 1884 (1-6). [*Voir plus loin.*]

Avis de la publication de la 47e livraison de l'édition zincographique de la carte de France (1-8). [*Voir plus loin.*]

10 janvier. — Rapport au Président de la République française, sur l'admission et l'avancement des médecins et des pharmaciens civils dans le cadre des offic réserve et dans le cadre des officiers de l'armée territoria 3).

10 janvier. — Décret réglant ission et l'avancement des médecins et des pharmacien dans le cadre des officiers de réserve et dans le cadre iciers de l'armée territoriale (4-24).

10 janvier. — Règlement min relatif à la mise à exécution du décret du 10 janvier 18 ernant l'admission et l'avancement des médecins et naciens civils dans le cadre des officiers de réserve et da adre des officiers de l'armée territoriale (4-26).

14 janvier. — Note ministérielle relative à la distribution dans les corps de troupe d'une nouvelle édition de l'ouvrage pouvant tenir lieu de manuel réglementaire.

Questionnaire sur les obligations militaires des hommes de la disponibilité, de la réserve de l'armée active, de l'armée territoriale et de sa réserve (4-29).

16 janvier. — Liste alphabétique des médecins et pharmaciens militaires qui ont produit les meilleurs travaux scientifiques en 1883 (4-30).

30 janvier. — Loi portant fixation du budget général des dépenses et des recettes de l'exercice 1884. — Budget sur ressources extraordinaires, moyens de service et dispositions diverses (5-35).

8 janvier. — Dispositions relatives à l'avancement aux grades de sous-officier, de caporal et de soldat de 1re classe dans les régiments de marche d'infanterie faisant partie du corps expéditionnaire du Tonkin (5-40).

16 janvier. — Décision ministérielle fixant le nombre des cartouches à délivrer pour les exercices de tir en 1884 (5-41).

16 janvier. — Note ministérielle relative aux modifications à ap-

porter aux instruments élastiques compris dans la nomenclature générale du matériel du service de santé (5-43).

17 janvier. — Rengagements à recevoir en 1884, dans les conditions de la loi du 23 juillet 1881 (5-46).

21 janvier. — Décision ministérielle prescrivant qu'il ne sera pas fait en 1884 de classement des chevaux et des voitures attelées susceptibles d'être requis en cas de mobilisation (5-46).

26 janvier. — Envoi de plusieurs exemplaires de l'instruction pour l'admission à l'École spéciale militaire (8-57).

26 janvier. — Instruction pour l'admission à l'École spéciale militaire en 1884 (8-62).

30 décembre 1883. — Nomenclature des dépenses du ministre de la guerre pour l'exercice 1884, indiquant l'ordre suivant lequel ces dépenses doivent être classées, tant pour la délivrance des ordonnances et mandats de paiement que pour l'établissement des comptes partiels de chaque service et des comptes généraux et définitifs (9-82).

28 janvier. — Note ministérielle relative au décompte de la valeur des débris de matières ou d'effets cédés par le service de l'habillement (9-88).

29 janvier. — Circulaire ministérielle au sujet des exercices de cadres de brigade et de division dans la cavalerie (9-88).

31 janvier. — Circulaire ministérielle au sujet des exercices de cadres de la brigade d'infanterie (9-90).

31 janvier. — Note ministérielle relative aux récompenses accordées pour le concours de 1882, entre les vétérinaires militaires (9-91).

5 février. — État nominatif des officiers, sous-officiers, caporaux, soldats et marins qui ont obtenu des récompenses aux cours de l'École clos le 15 janvier 1884 (9-92).

7 février. — Appel, en 1884, des hommes à la disposition et des hommes classés dans les services auxiliaires (10-97).

9 février. — Circulaire ministérielle au sujet des nouveaux modèles d'état dont la production est exigée par le décret du 28 décembre 1883 (10-98).

11 février. — Opérations préliminaires de l'appel des volontaires d'un an en 1884 (10-99).

10 février. — Programme du concours à ouvrir en 1884 entre

du génie, et pendant une période de quatre années pour chacun d'eux.

Un médecin-major de 2e classe est chargé du service sanitaire de l'école.

Un personnel secondaire, composé de sous-officiers, brigadiers, caporaux et soldats, est employé soit à l'instruction militaire des élèves, soit à la tenue des écritures et aux divers services intérieurs de l'école.

Ce personnel est mis hors cadre.

La composition de ces divers personnels (officiers, troupe, professeurs civils) est déterminée par les tableaux A et B annexés au présent décret.

Un détachement de la 5e compagnie de cavaliers de remonte est affecté au service de l'école ; sa composition est déterminée par le tableau C annexé au présent décret.

Tout le personnel (officiers, professeurs civils et troupe) est nommé par le ministre.

TITRE III.

Enseignement. — Programmes.

Art. 7. Les sous-officiers élèves-officiers reçoivent à l'école une instruction générale et une instruction militaire.

La première a pour but de développer les connaissances générales qu'ils possèdent déjà, de façon à leur donner la culture intellectuelle indispensable à tout officier.

L'instruction militaire est dirigée de façon à leur faire acquérir l'aptitude nécessaire pour bien remplir les fonctions d'officier d'artillerie ou du génie.

Cette instruction est à la fois théorique et pratique.

La partie pratique comprend une révision générale des exercices et manœuvres du génie et de l'artillerie, le tir des armes portatives et des bouches à feu, etc., enfin l'équitation et l'escrime.

Les programmes détaillés de l'enseignement donné à l'école sont arrêtés par le ministre.

Conseil d'instruction.

Art. 8. Il est constitué à l'école un conseil d'instruction composé ainsi qu'il suit :

Le commandant de l'école, président ;

Le commandant en second, directeur des études . .
Deux officiers supérieurs pris dans les régiments d'artillerie et du génie et moins anciens que le commandant de l'école . . . . . .
Le capitaine d'artillerie instructeur . . . . . .
Le capitaine du génie instructeur . . . . . .
Un des capitaines professeurs (renouvelé tous les ans).
} membres.

Ce conseil est appelé à émettre son avis sur tout ce qui concerne les méthodes d'instruction et le service intérieur de l'école; il provoque les améliorations qui lui paraissent utiles et propose les modifications à apporter aux programmes d'admission, d'enseignement et de sortie.

Durée des cours.

Art. 9. L'ouverture des cours a lieu, chaque année, le 1er avril; leur clôture, à la fin du mois de février de l'année suivante.

TITRE IV.

Régime. — Police. — Discipline.

Régime.

Art. 10. Sous le rapport de la police et de la discipline, l'école est soumise au même régime que les corps de troupe, sauf les dispositions spéciales que déterminera le règlement ministériel à intervenir sur le service intérieur de l'école.

Conseil de discipline.

Art. 11. Un conseil de discipline est institué pour se prononcer sur le compte des élèves qui, par des fautes graves ou par leur inconduite habituelle, se mettraient dans le cas d'être exclus de l'école.

Le conseil de discipline est composé de cinq membres, savoir :

Le commandant de l'école, président ;
Le commandant en 2e . . . . . .
Le capitaine d'artillerie instructeur . .
Le capitaine du génie instructeur. . .
Le capitaine professeur le plus ancien .
} membres.

L'exclusion est prononcée par le ministre, sur la proposition du conseil de discipline.

Le sous-officier élève-officier dont l'exclusion est prononcée est

immédiatement dirigé sur un corps de troupe de son arme, où il rentre comme maréchal des logis ou sergent.

TITRE V.

Administration et comptabilité de l'École.

Conseil d'administration.

Art. 12. L'école est administrée par un conseil composé ainsi qu'il suit :

Le commandant de l[illegible] président ;
Le commandant en 2e [illegible] . . . . .
Le capitaine professeur [illegible] ministration faisant fonctions [illegible] . . . . .
Un capitaine instru[illegible] renouvelés d'artillerie ou du g[illegible] membres.
Un des capitaines pr[illegible] tous les ans seurs . . . . . .
Le lieutenant trésorie[illegible] . . . . .
Le garde d'artillerie ou l'adjoint du génie comptable du matériel, secrétaire.

Mode d'administration.

Art. 13. Le mode d'administration et de comptabilité de l'école est celui que détermine le décret du 30 mai 1875.

Les officiers du cadre reçoivent les allocations en deniers prévues par les tarifs du 31 décembre 1878, et les hommes de troupe du cadre, celles prévues par les tarifs du 25 décembre 1875.

Les sous-officiers élèves-officiers reçoivent une solde unique fixée à 2 francs par jour et une indemnité pour résidence dans Paris fixée à 0 fr. 50.

TITRE VI.

Examens de sortie. — Classement.

Examens de fin d'année.

Art. 14. A la fin de leur année d'études, les sous-officiers élèves officiers subissent des examens de sortie devant un jury dont les membres sont désignés par le ministre et qui est composé ainsi qu'il suit :

Un général de brigade de l'artillerie ou du génie, président ;
Un colonel ou lieutenant-colonel d'un régiment d'artillerie ;
Un colonel ou lieutenant-colonel d'un régiment du génie ;
Un capitaine d'artillerie, examinateur ;
Un capitaine du génie, examinateur.
Le jury s'assemble à l'époque fixée par le ministre de la guerre.

Classement par ordre de mérite.

Art. 15. Un règlement ministériel fixe la valeur relative des divers éléments qui doivent entrer dans le classement définitif des élèves.

Le jury établit ce classement par ordre de mérite, séparément pour les sous-officiers élèves de chaque arme, d'après les résultats des examens et les notes de l'année.

Le classement est ensuite envoyé au ministre de la guerre par le président du jury d'examen.

Élèves ayant satisfait aux examens de sortie.

Art. 16. Tous les sous-officiers élèves-officiers qui ont satisfait aux examens de sortie sont promus sous-lieutenants dans l'arme à laquelle ils appartiennent.

Leur numéro de classement de sortie détermine leur rang d'ancienneté dans le grade de sous-lieutenant.

Élèves n'ayant pas satisfait aux examens de sortie.

Art. 17. Les sous-officiers élèves-officiers qui n'ont pas satisfait aux épreuves de sortie seront renvoyés dans leur corps et pourvus du grade qu'ils avaient avant leur entrée à l'école.

Ceux d'entre eux qui auraient une interruption forcée de travail de plus de trente jours consécutifs, peuvent être autorisés par le Ministre, à titre exceptionnel et sur la proposition du conseil d'instruction, à faire une deuxième année d'études avec la promotion suivante et à concourir avec elle.

Dans aucun cas, un élève ne pourra rester plus de deux années à l'école.

TABLEAU A.

OFFICIERS.

Colonel ou lieutenant-colonel d'artillerie, commandant l'école		1	16
Chef de bataillon du génie, commandant en 2e		1	
Capitaines	d'artillerie instructeur	1	
	du génie instructeur	1	
Lieutenants	d'artillerie instructeurs, dont 1 instructeur d'équitation	3	
	du génie instructeur	1	
Lieutenant d'artillerie ou du génie, trésorier		1	
Médecin-major de 2e classe		1	
Garde d'artillerie ou adjoint du génie comptable du matériel		1	
Professeurs	Capitaine d'artillerie	1	
	Capitaines d'artillerie ou lieutenants adjoints	2	
	Capitaine du génie	1	
	Capitaine du génie ou lieutenant adjoint	1	
Professeurs civils			2
			18

TABLEAU B.

Adjudants	Maître d'escrime	1	3
	Sous-instructeurs (l'un d'eux remplira en même temps les fonctions de vaguemestre)	2	
Sergent, maître d'escrime			1
Brigadiers ou caporaux	Maître adjoint d'escrime	1	2
	Maître maréchal ferrant	1	
Soldats	Trompettes	2	23
	Perruquier	1	
	Aide-maréchal ferrant	1	
	Ouvrier armurier	1	
	Ouvriers tailleurs	2	
	Ouvriers cordonniers	2	
	Ouvriers selliers	2	
	Employés divers	12	
			29

TABLEAU C.

DÉTACHEMENT DE LA 5e COMPAGNIE DE CAVALIERS DE REMONTE.

Maréchal des logis	1	30
Fourrier	1	
Brigadiers	3	
Cavaliers	25	
Chevaux de manège ou de carrière		60

10 janvier. — *Circulaire ministérielle au sujet de l'instruction des bataillons d'artillerie de forteresse.*

Il a été rendu compte au ministre des difficultés qu'éprouvent certains bataillons d'artillerie de forteresse à assurer d'une façon complète l'instruction spéciale des hommes et des cadres, tant des batteries présentes à la portion centrale que de celles qui sont détachées.

Ces difficultés sont de deux sortes ; elles tiennent, d'une part, à l'insuffisance du matériel d'instruction mis à la disposition des bataillons ou des batteries ; de l'autre, aux conditions dans lesquelles les canonniers sont employés pour le service des établissements.

Afin de remédier à une situation qui, si elle se prolongeait, serait de nature à compromettre la nouvelle organisation de l'artillerie à pied, les commandants de corps d'armée donneront des ordres pour qu'on se conforme à l'avenir aux dispositions contenues dans la présente lettre collective.

1° Matériel.

Il n'est pas possible de mettre immédiatement à la disposition des bataillons de forteresse tout le matériel d'instruction qui doit composer leur dotation normale.

Dans ces conditions, et afin de leur permettre de recevoir l'instruction indispensable, les directeurs d'artillerie compléteront cette dotation en prélevant provisoirement dans le matériel de guerre un certain nombre de bouches à feu dont les calibres seront, autant que possible, ceux qui font actuellement défaut.

Les batteries détachées dans des forts ou des ouvrages devront pouvoir s'exercer avec le matériel de guerre de ces ouvrages, qui sera mis, au besoin, sur le rempart aux emplacements réservés dans l'organisation de la défense. Lorsque dans des cas tout à fait particuliers le matériel existant dans l'ouvrage sera reconnu insuffisant, on pourra le compléter à l'aide de pièces prises dans les ouvrages les moins éloignés et se rapprochant autant que possible de la dotation qui a été fixée.

Il appartiendra aux généraux commandant l'artillerie de déterminer dans quelles limites il pourra être fait application de la mesure qui précède ; ils devront, à cet effet

des ouvrages dont il s'agit, une consigne réglant les conditions dans lesquelles le matériel et les armements destinés à l'instruction devront être mis à la disposition des batteries.

Ces consignes devront indiquer les précautions à employer pour que le matériel ne subisse aucune dégradation, prévoir celles qui pourraient se produire, et insister sur la nécessité de remettre en état, avant de les réintégrer, les objets de toute nature ayant servi à l'instruction des troupes.

2° Personnel.

Les généraux commandant l'artillerie ne perdront pas de vue les prescriptions de la décision ministérielle du 27 août 1883; ils veilleront à ce que les directeurs d'artillerie ne fassent en aucun cas de demandes de travailleurs supérieures aux besoins des établissements et des places, et ne devront pas hésiter à réduire celles qui leur paraîtraient exagérées.

Ces demandes devront être suffisamment motivées et parvenir assez à temps pour permettre aux généraux de statuer en toute connaissance de cause.

Les travailleurs des bataillons de forteresse peuvent être considérés comme appartenant à trois catégories différentes:

La 1re catégorie comprendra les employés dits permanents: tels seront les hommes détachés dans des ouvrages, ou employés comme plantons, télégraphistes, dérouilleurs, gardes-magasins, etc., qui ne sauraient être changés fréquemment; ils seront réduits au strict minimum et devront être relevés au moins tous les trois mois.

La 2e catégorie comprendra les travailleurs dits non permanents; seront classés dans cette catégorie :

1° Les hommes de professions spéciales, sous-chefs artificiers et artificiers, ouvriers en bois et en fer, etc.

Ces travailleurs devront être employés dans les établissements, dans des limites compatibles avec les exigences du service des corps de troupe ; ils ne devront toutefois être employés qu'à des travaux rentrant absolument dans leur spécialité, et n'y servir dans aucun cas comme plantons, gardes-magasins, etc.

2° Les sous-officiers et soldats nécessaires pour l'exé[illegible] travaux journaliers, des mouvements de matériel, des tr[illegible] mements, etc.

Les hommes de la 2e catégorie seront changés, soit chaque jour, soit chaque semaine ou chaque mois, suivant la nature des travaux.

Les demandes devront donner des indications précises à ce sujet.

La 3e catégorie comprendra les militaires employés à des travaux d'une nature toute spéciale (*Établissement des planchettes de tir,* etc).

Ces hommes seront l'objet de décisions particulières.

Aucune de ces trois catégories ne devra comprendre d'hommes qui ne soient pas à la première classe de toutes leurs instructions.

Les généraux commandant l'artillerie devront, en outre, examiner la possibilité de n'employer dans les établissements les travailleurs journaliers que pendant une période de la journée, qui les laisse disponibles pour suivre, au moins en partie, les instructions de leur corps, et donneront, toutes les fois qu'ils le jugeront possible, des ordres dans ce sens.

Ils veilleront enfin à ce que les bataillons d'artillerie de forteresse n'emploient, pour leur service particulier, que le nombre d'hommes strictement nécessaire, et à ce que ceux qui sont employés à titre permanent dans l'intérieur du corps, soient relevés périodiquement et dans les conditions énoncées ci-dessus.

A moins d'ordres contraires dont les généraux resteront juges, les hommes des bataillons d'artillerie de forteresse resteront le samedi toute la journée à la disposition de leurs chefs de corps. Ces mêmes règles seront appliquées aux régiments d'artillerie de campagne, en ce qui concerne les travailleurs fournis aux directions et aux écoles d'artillerie.

6 février. — *Note ministérielle relative au stage qui peut être imposé aux officiers de l'armée territoriale.*

En principe, les officiers de l'armée territoriale dont l'instruction militaire aura été reconnue insuffisante pendant une période d'appel, seront convoqués pour un stage obligatoire qu'ils accompliront, à l'avenir, l'année qui suivra cette période d'appel, et au moment de la convocation des unités de l'arme à laquelle ils appartiennent.

Par dérogation à cette règle, et dans des cas exceptionnels

laissés à leur appréciation, MM. les généraux commandant les corps d'armée pourront cependant autoriser les officiers à accomplir le stage obligatoire en dehors de la période normale de convocation.

Le nombre des officiers à convoquer pour un stage, soit à titre obligatoire, soit à titre volontaire, doit toujours, d'ailleurs, être proportionné à l'importance du crédit budgétaire mis pour cet usage à la disposition de chaque corps d'armée.

Partie supplémentaire.

8 janvier 1884. — *Bulletin indiquant les corps de l'artillerie pour lesquels les engagements volontaires sont ouverts, et le chiffre maximum des engagements à recevoir pour chaque corps, pendant l'année* 1884.

Les 1er, 2e, 3e, 4e, 7e, 8e, 11e, 12e, 14e, 15e, 16e, 17e, 18e, 19e, 20e, 21e, 26e, 28e et 30e régiments d'artillerie 37

Les 5e, 6e, 9, 10e, 13e, 22e, 23e, 24e, 25e, 27e, 29e, 31e, 32e, 33e, 34e, 35e, 36e, 37e et 38e régiments d'artillerie. . . . 32

Les 1er, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e, 8e, 9e, 10e, 11e, 12e, 13e, 14e, 15e et 16e bataillons d'artillerie de forteresse. 20

(Indépendamment du chiffre déterminé ci-dessus pour l'artillerie, chacun des corps de ladite arme aura la faculté de recevoir, du 1er octobre au 31 décembre, des engagements volontaires contractés de préférence par des candidats qui auraient échoué aux examens des écoles militaires, savoir : 8 dans les régiments d'artillerie; 5 dans les bataillons d'artillerie de forteresse.)

Les 1er et 2e régiments d'artillerie-pontonniers 20

Les 1re, 2e, 3e 4e, 5e, 6e, 7e, 8e, 9e et 10e compagnies d'ouvriers d'artilllerie . . . . . .

Les 1re, 2e et 3e compagnies d'artificiers . . . . . .

(Le nombre des engagés volontaires reste indéterminé; il dépendra des besoins des établissements de l'artillerie.)

Avis de la publication de la 47e livraison de l'édition zincographique de la carte de France.

La 47e livraison de la nouvelle édition zincographique par quarts de feuille de la nouvelle carte de France au 80 000e, qui vient de paraître, comprend les quarts ci-après mentionnés :

voir :

Aubusson	N.-O.
Aubusson	N.-E.
Aubusson	S.-O.
Aubusson	S.-E.
Gourdon.	N.-O.
Gourdon.	N.-E.
Gourdon.	S.-O.
Gourdon.	S.-E.
Digne.	N.-O.
Digne.	N.-E.
Digne.	S.-O.
Digne.	S.-E.
Rennes	N.-O.
Rennes	N.-E.
Rennes	S.-O.
Rennes	S.-E.

II. TABLEAUX D'AVANCEMENT.

Artillerie.

1° PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT AUX DIVERS GRADES D'OFFICIER.

LIEUTENANTS-COLONELS proposés pour le grade de COLONEL : MM. *Oster.* — *de Lanet.* — *Pépin.* — *Delabrousse.* — *Florentin.* — *David.* — *Mondon.* — *Schuhler.* — *Claudel.* — *Pothier.* — *Malcor.* — *Morvan.* — *Vionnois.* — *Leclerc.* — *Collet-Meygret.* — *d'Aumale.*

CHEFS D'ESCADRON proposés pour le grade de LIEUTENANT-COLONEL : MM. *Biffe.* — *Blandin de Chalain.* — *Morio.* — *Gillet.* — *Caro.* — *Michon.* — *Deloye.* — *Jouart.* — *Lestaudin.* — *Ruyneau de Saint-Georges.* — *Jorna de Lacale.* — *Doreau.* — *Bombard.* — *Bajau.* — *Murjas.* — *Wolff.* — *Demimuid-Treuille de Beaulieu.* — *André.* — *Guespereau.* — *Caillo.* — *Langlois.* — *Muzeau.* — *Rau.*

CAPITAINES proposés pour le grade de CHEF D'ESCADRON : MM. *Delaÿ.* — *Leclère.* — *de Pontich.* — *Manceron.* — *Halphen.* — *Foäche.* — *Oehmichen.* — *Laude.* — *Gourgaud.* — *Lebeau.* — *Petit de Coupray.* — *Montigny.* — *Poulle.* — *Orbion.* — *d'Astier de la Vigerie.* — *Smet-Jamar.* — *Gallon.* — *Charles.* — *Baillaud.* — *Maggiolo.* — *Villien.* — *Verchère.* — *Gaillard-Bourgeat* [illegible] *ich.* — *Bocquillon.* —

Baillot-Ducup de Saint-Paul. — *Feuillet.* — *Lefilliâtre.* — *Feldmann.* — *Altmayer.* — *Palle.* — *Delsol.* — *Cossins de Belvalle.* — *Berquin.* — *Méert.* — *Orcel.* — *Lèques.* — *Valuy.* — *Colard.*

Lieutenants proposés pour le grade de Capitaine en 2e. — MM. *Harbulot.* — *Gabolde.* — *Baron.* — *Lanfray.* — *Jeannest.* — *Naudé.* — *Badouard.* — *Porcherot.* — *Renaut.* — *Robert de Beauchamp.* — *Bénazet.* — *Chabert.* — *Pauffin de Saint-Morel.* — *Ducruy.* — *Bramas.* — *Florentin.* — *Maumet.* — *Mengin.* — *Marchand.* — *Ollivier.* — *Souriau.* — *Berthaut.* — *Spilleux.* — *Ruel.* — *Déprez.* — *Burckhardt.* — *de Montéty.* — *Favret.* — *Baric.* — *Hauvette.* — *Wach.* — *Bernard.* — *Bétourné.* — *Massie.* — *Matton.* — *Barbançon.* — *de Reviers de Mauny.* — *Toutée.* — *Favereau.*

Sous-Officiers proposés pour le grade de Sous-Lieutenant : MM. *Ferrez*, mar. des logis au 26e rég. — *Engelmann*, adjud. au 5e bat. d'artil. de fort. — *Girard*, adjud. au 1er rég. — *Mars*, adjud. à l'Éc. milit. d'infant. — *Décaudin*, adj. au 15e rég. — *Mony*, adjud. au 1er rég. d'art.-pont. — *Carron*, adjud. au 29e rég. — *Pernet*, adjud. au 10e rég. — *Guilbert*, adjud. au 8e rég. — *Donnat*, adjud. au 36e rég — *Hurlin*, adjud. à l'Éc. polytechnique. — *Réthoré*, adjud. au 14e rég. — *Strasser*, adjud. au 11e rég. — *Damars*, adjud. à l'Éc. spéciale milit. — *Sourélias*, adjud. au 13e bat. d'artil. de fort. — *Bach*, adjud. au 2e rég. d'art.-pont. — *Leblan*, adjud. au 30e rég. — *Desnos*, adjud. au 26e rég. — *Maury*, adjud. au 20e rég. — *de Heimann*, adjud. au 11e bat. d'art. de fort. — *Lavenne*, adjud. au 35e rég. — *Fénal*, mar. des logis au 7e rég. — *Rousseaux*, mar. des logis chef au 4e rég. — *Jacquier*, adjud. au 21e rég. — *Sonntag*, adjud. au 31e rég. — *Misset*, mar. des logis chef au 1er rég. — *Joyeux*, adjud. au 26e rég. — *Alix*, mar. des logis chef au 25e rég. — *Gonnon*, adjud. au 2e rég. d'art.-pont. — *Lotte*, mar. des logis au 35e rég. — *Vernet*, adjud. au 24e rég. — *Barny de Romanet*, mar. des logis au 16e rég. — *Clerc*, mar. des logis au 10e rég. — *Bèque*, adjud. au 31e rég. — *Najean*, mar. des logis chef au 2e rég. — *de Boutray*, adjud. au 28e rég. — *Grand*, mar. des logis chef au 6e rég. — *Offret*, adjud. au 15e rég. — *de Chabannes*, mar. des logis chef au 1er rég. — *Henry de Villeneuve*, adjud. au 7e rég. — *Robert*, mar. des logis chef au 22e rég. — *Maréchal*, mar. des logis chef au 30e rég. — *Meneboode*, mar. des logis chef au 19e rég. — *Dilhan*, mar. des logis au 18e rég. — *Vigla*, mar. des logis au 17e rég. — *Menjaud*, mar. des logis au 5e rég. — *Fossat*, mar. des logis chef au 24e rég. — *Vincent-Lefebvre de Champorin*, mar. des logis au 12e rég. — *Castelnau*, mar. des logis chef au 22e rég. — *Guillaume* dit *Gaiffe*, mar. des logis au 5e rég.

2° PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT DES EMPLOYÉS DES DIVERSES CLASSES.

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE proposés pour le grade de GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE : MM. *Pollart.* — *Bouvard.* — *Clor.* — *Barbaux.* — *Méric.* — *Desséré.* — *Camescasse.*

GARDES DE 1re CLASSE proposés pour le grade de GARDE PRINCIPAL DE 2e CLASSE : MM. *Clément.* — *Barril.* — *Parviller* dit *Nourret.* — *Desclaux.* — *Delcroix.* — *Maige.* — *Bourzac.* — *Tanvet.* — *Letartre.* — *Cadilhac.* — *Detrait.* — *Petitjean.* — *Perrin.* — *Colson.* — *Védère.* — *Giuseppi.* — *Martin.*

GARDES DE 2e CLASSE proposés pour le grade de GARDE DE 1re CLASSE : MM. *Provost.* — *Marchal.* — *Robert.* — *Gauthier.* — *Moyroud.* — *Keller.* — *Delaneau.* — *Thuret.* — *Zipp.* — *Gehin.* — *Poiláne.* — *Perrin.* — *Prost.* — *Buet.* — *Reubel.* — *Capelier.* — *Taillades.* — *Forel.* — *Bonnel.* — *Bombillon.* — *Lang.* — *Semaire.* — *Saboureau.* — *Cartan.* — *Rodier.* — *Merle.*

GARDES DE 3e CLASSE proposés pour le grade de GARDE DE 2e CLASSE : MM. *Walch.* — *Hamand.* — *Lambolé.* — *Kleiber.* — *Bergé.* — *Bellier.* — *Grohando.* — *Tisserand.* — *Baraud.* — *Bailly-Maître.* — *Borrel.* — *Gouvernel.* — *Vial.* — *Chatry.* — *Aviez.* — *Declercq.* — *Prangé.* — *Guillemin.* — *Soulaire.* — *Fourcade.* — *Pinsembert.*

OUVRIERS D'ÉTAT, GARDIENS DE BATTERIE ET SOUS-OFFICIERS proposés pour le grade de GARDE DE 3e CLASSE COMPTABLE : MM. *Guillaume,* gardien de batt. à la direct. de Toulon. — *Membrey,* adjud. au 1er rég. — *Cazeneuve,* adjud. au 22e rég. — *Denniel,* gardien de batt. à la direct. de Verdun. — *Canton,* adjud. au 4e rég. — *Schneyder,* adjud. au 21e rég. — *Coussot,* adjud. au 26e rég. — *Strohl,* ouvrier d'état au parc de Tunisie. — *Mondon,* adjud. au 29e rég. — *Cripia,* adjud. au 3e bat. d'artil. de fort. — *Lobstein,* gardien de batt. à la direct. de Vincennes. — *Rouvier,* adjud. au 6e rég. — *Valogne,* mar. des logis au 8e rég. — *Payen,* adjud. au 25e rég. — *Bernard,* ouvrier d'état à la direct. de Bayonne. — *Marson,* adjud. au 32e rég. — *Fricker,* adjud. au 9e rég. — *Duchristel,* gardien de batt. à la direct. de Constantine. — *Serniclay,* adjud. au 4e rég. — *Grillot,* mar. des logis chef à la 9e comp. d'ouvriers. — *Dorlanne,* adjud. au 18e rég. — *Kleinhans,* gardien de batt. à la direct. de Bastia. — *Philbert,* adjud. au 3e rég. — *Pascal,* mar. des logis chef à la 10e comp. d'ouvriers. — *Serres,* ouvrier d'état à la direct. de Bourges. — *Esparre,* adjud. au 12e rég. — *Mestre,* mar. des logis chef à la 7e comp. d'ouvriers. — *Hutinet,* mar. des logis chef à la 8e comp. d'ouvriers. — *Boullier,* ouvrier d'état à la direct. de Besançon. — *Fallouey,* adjud. au 27e rég. — *Jaudeau,* adjud. au 2e rég. d'art.-pont. — *Astier,* ouvrier d'état au Dépôt central. — *Delaplace,* mar. des logis chef à la

1re comp. d'artificiers. — *Folin*, mar. des logis chef à la 2e comp. d'ouvriers. — *Vogel*, adjud. au 15e rég.

Sous-Officiers proposés pour le grade de Garde de 3e classe chef artificier : MM. *Caquelin*, chef artif. au 26e rég. — *Renaudin*, chef artif. au 28e rég. — *Pilot*, chef artif. au 38e rég. — *Mirgon*, chef artif. au 37e rég.

Ouvrier d'état de 1re classe proposés pour le grade de Garde de 3e classe chef ouvrier en fer : MM. *Toubhans*, ouvr. d'état à la direct. de Rennes. — *Obrecht*, ouvr. d'état aux forges du Midi. — *Bérard*, ouvr. d'état à la direct. de Vincennes. — *Alliot*, ouvr. d'état à l'École de Châlons. — *Ney*, ouvr. d'état au Dépôt central.

Ouvriers d'état de 1re classe proposés pour le grade de Garde de 3e classe chef ouvrier en bois : MM. *Clavié*, ouvr. d'état à la direct. de Toulouse. — *Chalbert*, ouvr. d'état à la direct. de Besançon. — *Lorin*, ouvr. d'état à la manuf. de Tulle. — *Cazeneuve*, ouvr. d'état. à la direct. de Grenoble.

Contrôleurs d'armes principaux de 2e classe proposés pour le grade de Contrôleur d'armes principal de 1re classe : MM. *Stecq*. — *Favarcq*. — *Hardy*.

Contrôleurs d'armes de 1re classe proposés pour le grade de Contrôleur d'armes principal de 2e classe : MM. *Schmitt*. — *Hardy*. — *Murque*. — *Delmotte*.

Contrôleurs d'armes de 2e classe proposés pour le grade de Contrôleur d'armes de 1re classe : MM. *Nannan*. — *Lacroix*. — *Orioux*. — *Dutranoy* (A. A.). — *Dutranoy* (A.).

Contrôleurs d'armes de 3e classe proposés pour le grade de Contrôleur d'armes de 2e classe : MM. *Poulet*. — *Riche*. — *Schmitt*. — *Schmutz*. *Lafontaine*. — *Requilé*.

Ouvriers des Manufactures proposés pour le grade de Contrôleur d'armes de 3e classe des Manufactures : MM. *Richard*, à la manufacture de Saint-Étienne. — *Fayet*, à la manuf. de Tulle. — *Coudreau*, à la manuf. de Saint-Étienne. — *Odin*, à la manuf. de Saint-Étienne. — *Close*, à la manuf. de Châtellerault. — *Moulin*, à la manuf. de Saint-Étienne (Dépôt central). — *Croisille*, à la manuf. de Tulle (Dépôt central).

Chefs armuriers de 1re classe des corps de troupe proposés pour le grade de Contrôleur d'armes de 3e classe de direction d'artillerie : MM. *Bergeon*, chef armur. au 93e rég. d'inf. — *Nésius*, chef armur. au 51e rég. d'inf. — *Goi*, chef armur. au 68e rég. d'inf. — *Orabé*, chef armur. au 101e rég. d'inf. — *Froger*, chef armur. au 24e rég. d'inf. — *Kreiser*, chef armur. au 104e rég. d'inf. — *Fège*, chef armur. au 3e rég. de cuirass. — *Goguelat*, chef armur. au 2e rég. d'inf. — *Villeret*, chef armur. au 43e rég. d'inf. — *Charlin*, chef armur. au 30e rég. d'inf. — *Haurat*, chef armurier au 54e rég. d'inf. — *Vialle*, chef armur. au 66e rég. d'inf.

Pour Ouvrier d'état de 1re classe : MM. *Louvion*, ouvr. d'état de 2e classe aux forges de l'Ouest. — *Walle*, mar. des logis chef maître charpentier

au 1er rég. d'art.-pont. — *Jaugey*, ouvr. d'état de 2e classe à la direct. de Toul. — *Briand*, ouvr. d'état de 2e classe aux forges du Centre. — *Bernard*, ouvr. d'état de 2e classe aux forges du Nord. — *Tortochot*, ouvr. d'état de 2e classe à l'Éc. du Mans. — *Vincent*, ouvr. d'état de 2e classe aux forges du Centre. — *Viguier*, ouvr. d'état de 2e classe à la direct. de Châteauroux. — *Marminia*, ouvr. d'ét. de 2e classe à la direct. de Versailles. — *Bastien*, ouvr. d'état de 2e classe à la direct. de Lyon. — *Chambonnet*, ouvr. d'état de 2e classe à l'Éc. de Besançon. — *Bosment*, ouvr. d'état de 2e classe à l'Éc. de Vannes. — *Greffeuille*, mar. des logis chef mécanicien au 34e rég. — *Buisson*, ouvr. d'état de 2e classe aux forges de l'Est. — *Winling*, ouvr. d'état de 2e classe à la direct. de Toulon. — *Nusbaum*, ouvr. d'état de 2e classe à la direct. de Clermont-Ferrand. — *Marseault*, ouvr. d'état de 2e classe à l'Éc. de Toulouse (Montauban). — *Matty*, ouvr. d'état de 2e classe à la fonderie de Bourges. — *Gonnin*, ouvr. d'état de 2e classe à la direct. de Châteauroux. — *Charton*, ouvr. d'état de 2e classe au Dépôt central. — *Causse*, ouvr. d'état de 2e classe aux forges du Midi. — *Hesling*, ouvr. d'état de 2e classe au parc n° 3 de Tunisie.

Pour Ouvrier d'état de 2e classe. 1° Pour Ouvrier d'état de 2e classe (en fer) : MM. *Gérac*, mar. des logis chef au 18e rég. — *Auger*, mar. des logis à la 1re comp. d'artif. — *Gauthier*, mar. des logis à la 5e comp. d'ouvr. — *Guillaumin*, mar. des logis à la 6e comp. d'ouvr. — *Peix*, mar. des logis chef mécanic. au 1er rég. — *Lambert*, mar. des logis chef mécanic. au 28e rég. — *André*, mar. des logis à la 8e comp. d'ouvr. — *Gautier*, mar. des logis à la 10e comp. d'ouvr. — *Dromain*, mar. des logis à la 4e comp. d'ouvr. — *Huard*, mar. des logis à la 2e comp. d'ouvr. — *Berna*, mar. des logis à la 6e comp. d'ouvr. — *Rossignol*, mar. des logis à la 1re comp. d'ouvr. — *Perrier*, mar. des logis à la 5e comp. d'ouvr. — *Poinot*, mar. des logis à la 2e batt. du 1er rég. — *Sieffert*, mar. des logis à la 5e comp. d'ouvr.

2° Pour Ouvrier d'état de 2e classe (en bois) : MM. *Davy*, mar. des logis à la 10e comp. d'ouvr. — *Nagel*, mar. des logis à la 9e comp. d'ouvr. — *Larderet*, mar. des logis à la 7e comp. d'ouvr. — *Sanson*, mar. des logis à la 9e comp. d'ouvr. — *Trottet*, mar. des logis fourrier à la 9e comp. d'ouvr. — *Cardon*, mar. des logis à la 4e comp. d'ouvr. — *Gaches*, mar. des logis à la 5e comp. d'ouvr. — *Richelieu*, mar. des logis à la 10e comp. d'ouvr. — *Robert*, mar. des logis à la 6e comp. d'ouvr. — *Alleboudt*, mar. des logis à la 2e comp. d'artif. — *Bonneton*, mar. des logis à la 7e comp. d'ouvr. — *Violet*, mar. des logis à la 2e comp. d'ouvr. — *Danhiez*, mar. des logis à la 10e comp. d'ouvr.

3° Pour Ouvrier d'état de 2e classe (Sellier) : M. *Pernier*, brig. sellier au 19e rég.

Pour Gardien de batterie de 1re classe : MM. *Behr*, gardien de batt. de

2e classe à la direct. d'Alger. — *Tacheau*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Vincennes. — *Muller*, adj. au 1er rég. — *Dumas*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Brest. — *Miroy*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Toulon. — *Georges*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Toulon. — *Baudry*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Toulon. — *Sauvageot*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Brest. — *Riffaut*, adjud. au 35e rég. — *Castéran*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Toulon. — *Gérard*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Toul. — *Gay*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Toul. — *Méaux*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Toul. — *Vautrin*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Constantine. — *Bauert*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Perpignan. — *Hochscheid*, mar. des logis chef artif. au 27e rég. — *Brocard*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Rennes. — *Chaisemartin*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. d'Oran. — *Degrond*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Vincennes. — *Dardaine*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Besançon. — *Poëte*, gardien de batt. de 2e classe à la direct. de Perpignan. — *Hocquet*, adjud. au 10e rég.

Pour Gardien de batterie de 2e classe : MM. *Welter*, mar. des logis au 33e rég. — *Béraud-Dufour*, sous-chef artif. au 36e rég. — *Mougin*, mar. des logis au 14e rég. — *Diou*, mar. des logis au 38e rég. — *Roos*, mar. des logis chef au 1er rég. — *Barbé*, mar. des logis au 36e rég. — *Chifflet*, mar. des logis au 2e rég. d'art.-pont. — *Bakès*, mar. des logis au 3e rég. — *Fleurot*, mar. des logis au 30e rég. — *Soulard*, sergent-major garde-consigne à l'Éc. d'applic. — *Saulnier*, sous-chef artif. au 2e rég. — *Bayard*, mar. des logis au 9e rég. — *Branche*, sous-chef artif. au 28e rég. — *Dubulin*, sous-chef artif. au 19e rég. — *Grooz*, sous-chef artif. au 5e rég. — *Tranier*, mar. des logis au 27e rég. — *Ertzscheid*, sous-chef artif. au 34e rég. — *Lagarrigue*, sous-chef artif. au 33e rég. — *Chénot*, mar. des logis au 22e rég. — *Collin*, sous-chef artif. au 8e rég. — *Tyrand*, mar. des logis au 4e rég. — *Gevrey*, mar. des logis au 37e rég. — *Bourgeois*, mar. des logis au 1er rég. — *Boileau*, mar. des logis au 33e rég. — *Lasseray*, sous-chef. artif. au 11e rég. — *Mougin*, mar. des logis au 17e rég. — *Clément*, mar. des logis au 7e rég. — *Feisthauer*, mar. des logis au 26e rég.

EMPLOIS SPÉCIAUX DANS LES RÉGIMENTS.

Pour Chef artificier de régiment : MM. *Lejay*, sous-chef artif. au 6e rég. — *Vallée*, sous-chef artif. au 28e rég. — *Pupille*, sous-chef artif. au 13e rég. — *Goujon*, sous-chef artif. au 25e rég. — *Fiquet*, sous-chef artif. à l'Éc. norm. de tir du camp de Châlons. — *Montaru*, sous-chef artif. au 30e rég. — *Clairotte*, sous-chef artif. au 36e rég. — *Ledain*,

sous-chef artif. au 11e rég. — *Viallard*, sous-chef artif. au 37e rég. — *Brouart*, sous-chef artif. au 10e rég. — *Jaconnet*, sous-chef artif. au 14e rég. — *Baube*, sous-chef artif. au 17e rég. — *Simon*, sous-chef artif. au 8e rég. — *Nollet*, sous-chef artif. au 5e rég. — *Prade*, sous-chef artif. au 21e rég. — *Delavaux*, sous-chef. artif. au 4e rég.

Pour Maréchal des logis chef mécanicien de régiment : MM. *Audic*, sous-chef artif. au 28e rég. — *Cordier*, mar. des logis au 10e rég. — *Jouannin*, sous-chef artif. au 12e rég. — *Bassin*, mar. des logis-fourrier au 10e rég. — *Rozé*, mar. des logis-fourrier au 10e rég. — *Aupetit*, mar. des logis au 16e rég. — *Robinet*, sous-chef artif. au 33e rég. — *Schweizer*, mar. des logis à la 1re comp. d'ouvr. — *Dalloz*, sous-chef artif. au 27e rég. — *Lacour*, mar. des logis au 17e rég. — *Ménard*, mar. des logis à la 3e comp. d'ouvr. — *Grante*, mar. des logis à la 8e comp. d'ouvr.

Pour Maître charpentier dans les régiments d'artillerie-pontonniers : M. *Montrot*, mar. des logis au 2e rég. d'art.-pont.

Pour Maître cordier dans les régiments d'artillerie-pontonniers : M. *Reullier*, mar. des logis au 2e rég. d'art.-pont.

Pour Chef armurier de 2e classe (Ouvriers des manufactures) : MM. *Montchovet*, maître à la manuf. de Saint-Étienne. — *Bourg*, compagnon à la manuf. de Tulle. — *Guitard*, compagnon à la manuf. de Tulle. — *Celor*, compagnon à la manuf. de Tulle. — *Tersac*, compagnon à la manuf. de Tulle. — *Perrier*, compagnon à la manuf. de Châtellerault. — *Dérouteau*, compagnon à la manuf. de Saint-Étienne. — *Graff*, compagnon à la manuf. de Châtellerault. — *Schamber*, compagnon à la manuf. de Saint-Étienne. — *Haessler*, compagnon à la manuf. de Châtellerault. — *Michel*, compagnon à la manuf. de Saint-Étienne. — *Joyeux*, compagnon au Dépôt central.

EMPLOIS SPÉCIAUX. — LISTES D'APTITUDE.

1° Pour l'emploi de *Major*. La lettre collective n° 118, en date du 8 décembre 1883, règle la question concernant cet emploi.

2° Pour l'emploi d'*Instructeur d'équitation et de conduite des voitures :* MM. les capitaines *Potel*. — *Rolet*. — *Daru*. — *Pourquié*. — MM. les lieutenants *Llasse*. — *Chevallier*. — *Bourdens*. — *Eygun*. — *Dehollain*. — *Souriau*. — *Ruel*. — *Baric*. — *Chastel*. — *Matton*. — *Vidal*. — *Boyer*. — *Danion*. — *Collot*. — *Bellon*. — *Balfourier*. — *Soleille*.

3° Pour l'emploi de *Trésorier :* M. le capitaine *Koch*. — MM. les lieutenants *Baron*. — *Naudé*. — *Badouard*. — *Porcherot*. — *Conte*. — *Forgue*. — *Papillon*. — *Vieille*. — *Schoner*.

4° Pour l'emploi d'*Officier d'habillement :* M. le capitaine *Poidevin*. — MM. les lieutenants *Harbulot*. — *Gabolde*. — *Lanfray*. — *Mérillon*. — *Mosser*.

5° Pour l'emploi d'*Adjoint au trésorier :* MM. *Girard*, adjud. au 37e rég. — *Donnat*, adjud. au 36e rég.

6° Pour l'emploi d'*Inspecteur des études à l'École polytechnique :* MM. les capitaines *Vallier*. — *Marie*.

7° Pour l'emploi de *Professeur d'artillerie à l'École spéciale militaire :* MM. les capitaines *Jullien*. — *Durget*.

8° Pour l'emploi de *Professeur adjoint d'artillerie à l'École spéciale militaire :* MM. les capitaines *Grouard*. — *Tarlet*. — *Pône*. — *Dufour*. — *Tronquez*. — MM. les lieutenants *Renaut* (C. M. J.). — *Camon*.

9° Pour l'emploi de *Professeur dans une École normale ou régionale de tir :* MM. les capitaines *Jullien*. — *Demarçay*. — *Darton*.

10° Pour l'emploi de *Directeur des constructions de bâtiments :* M. le capitaine *Teysseyre*.

11° Pour l'emploi d'*Adjoint au Directeur des constructions de bâtiments :* MM. les capitaines *Protche*. — *Bonnet*. — *Malibran*. — *Bonnemaison*. — *Dubousquet de Saint-Pardoux*. — MM. les lieutenants *Camon*. — *Laurens*. — *Péron*. — *Luc*.

12° Pour les *Commissions d'expériences, cartoucheries*, etc. : M. le lieutenant *Déprez*.

III. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 février au 10 mars 1884).

OFFICIERS (1).

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS. — I. Promu *Général de brigade* (18 février) : M. *Logerot* (H. A.), disponible (5).

II. MM. *Desmazières*, nommé command. du 5e rég. (42). — *Le Bourg*, nommé direct. à Lille (10).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* (13 février) : M. *Mondon*, maint. dans son emploi (2). — (21 février) : M. *de Franchessin*, classé à l'état-maj. part. et nommé direct. à Nantes (13).

II. MM. *Keim*, classé au 23e rég. (3). — *de Lanet*, classé à l'état-maj. part. et nommé direct. à Besançon (16). — *Foissac*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (20). — *Collet-Meygret*, désigné pour command. l'Éc. de sous-offic. de l'artil. et du génie à Versailles (25). — *Le Coat de Saint-Haouen*, classé au 16e rég. (34[1]). — *Brunet*, placé hors cadre pour être affecté au service d'état-maj. (39). — *Arveuf*, nommé direct. de l'Éc. d'artil. du 3e corps d'armée (51). — *de Lacombe*, classé au 8e rég. (52). — *Noël* (E. F. G.), nommé chef au 1er bureau de la 3e direction au ministère de la guerre (65).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-colonels* (21 février) : MM. *de Cambolas*, classé au 14e rég. (7). — *Salvain*, maint. à son rég. (13).

---

(1) Les numéros d'ancienneté sont ceux de l'Annuaire de 1884.

— *Benoit* (G.), classé à l'état-maj. part. et nommé sous-direct. à Lyon (16). — *Gastine* (J. J. A.), classé au 1er rég. d'art.-pont. (23).

II. MM. *Petit-Jean*, classé au 35e rég. (28). — *Biffe*, nommé direct. de l'Éc. d'art. du 13e corps d'armée (cont. à compter à son rég.) (31). — *Averseng*, nommé sous-direct. à Toulouse (35). — *Michon* (A. G.), classé à l'état-maj. part. et nommé command. de l'arrond. d'Épinal (54). — *Gervais* (A. E.), classé au 32e rég. (55). — *Perroud*, classé à l'état-maj. part. et nommé adjoint à la direct. de Douai (99). — *Berger* (F.), rentré à son rég. (187). — *Roland* (C. F.), rentré à son rég. (215). — *Nicaud*, relevé de ses fonct. de maj. et maint. à son rég. 223). — *Dimones*, classé au 2e rég d'art.-pont. (227). — *Lacoffrette*, nommé au command. des batt. détachées dans la province d'Oran (257). — *Argela*, classé au 5e rég. (273). — *Rostain*, classé au 19e rég. (275). — *Cordier* (A.), rentré à son rég. (283). — *Junière*, rentré à son rég. (284).

III. Retraités (1er mars) : MM. *Charpaux* (14).— *Dufour* (134).

Capitaines en 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (21 février) : MM. *Chabert* (L. J. S. A.), classé au 21e rég. et nommé command. les batt. à cheval n° 11 du 27e et du 33e rég. (4). — *Boussard*, classé au 23e rég. (5). — *de Metz*, nommé sous-direct à Oran (7). — *de Miol-Flavard*, classé au 2e rég. (9). — *Mannessier*, nommé maj. au 29e rég. (13). — *de Carsalade du Pont*, nommé maj. au 18e rég. (22). — *Lourdel-Hénaut*, nommé maj. au 1er rég. (29). — *Guény*, classé au 36e rég. (39).

II. MM. *Leclère* (A. E.), désigné pour faire fonct. de maj. au 6e rég. (47). — *Baillot-Ducup de Saint-Paul*, classé à la 10e batt. du 23e rég. (82). — *Guillon* (D. A.), classé à l'état-maj. part. et nommé adj. à la dir. de Clermont-Ferrand (128). — *Priou*, classé à l'état-maj. part. et mis à la dispos. de M. le président du Comité de l'artil. (135). — *Besson* (C. F.), nommé trés. du 16e rég. (156). — *Martinais*, classé à la 5e batt. du 11e bat. et nommé command. l'artil. de l'arrond. d'Alberville (187). — *Tronsens*, classé à la 4e batt. du 26e rég. (205). — *Gazères*, classé à la 1re batt. du 35e rég. (215). — *Domenech de Cellès*, nommé prof. à l'Éc. de sous-offic. de l'artil. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (216). — *d'Espezel*, classé à la 1re batt. du 15e bat. (218). — *d'Apvril*, classé à la 11e batt. du 6e rég. (221). — *Gosran*, classé à la 9e batt. du 36e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (255). — *Desjardins de Gerauvilliers*, classé à la 6e batt. du 11e bat. (263²). — *Belseur*, classé à la 3e batt. du 3e rég. (264). — *Bertaut*, classé à la 3e batt. du 4e rég. (272). — *Miniscloux*, classé à la 4e batt. du 16e bat. (312). — *de Vanssay*, classé à la 3e batt. du 26e rég. (322²). — *Hennequin* (F. P.), classé à la 6e batt. du 18e rég. (353). — *Servière*, classé à la 10e batt. du 13e rég. (433). — *de Teyssière*, nommé cap. instruct. à l'Éc. de sous-offic. de l'artil. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (442). — *Persin*, classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (653). — *Avignon*, nommé offic. d'habill. du 18e rég. (687). — *Gruesse*, classé à la 2e batt. *bis* du 12e rég. (701). — *Mennesson*, classé à la 9e batt. du 15e rég. (732).

III. Mis en non-activité pour infirmités temporaires (27 février) : M. *Brexsin* (372).

Démissionnaire (13 février) : M. *Guilloux* (225).

Capitaines en 2e. — I. Passés à la 1re classe (21 février) : MM. *Budin*, classé à la 7e batt. du 1er rég. et nommé adj. de Bourges (3).

— *Labbé* (G. A.), classé à la 4e batt. du 11e rég. (4). — *Schaub* (F. C.), classé à la 10e comp. du 2e rég. d'art.-pont. (5). — *Proudhon*, classé à la 4e batt. du 37e rég. (6). — *Courtois* (J. B.), maint. dans son emploi (7). — *Sénac*, classé à la 10e batt. du 16e rég. (8). — *Germain* (J. N. P.), maint. dans son emploi (9). — *Cirbeau*, classé à la 3e batt. du 5e bat. (10). — *Bouché*, maint. dans son emploi (11). — *Bérogin*, classé à la 11e batt. du 32e rég. (12). — *Barbieux*, classé à la 7e batt. du 38e rég. (13). — *Martin* (J. G. M.), maint. dans son emploi (14). — *de Lille de Loture*, classé à la 10e batt. du 32e rég. (15). — *Thouveny*, classé à la 2e batt. du 29e rég. (16). — *Perroux*, classé à la 3e batt. du 6e rég. (17).

Rappelé à l'activité (16 février), rang du 26 février 1881 : M. *Traversier*, classé à la 7e batt. du 7e rég.

II. MM. *Delahaye* (E. B.), classé à la 12e batt. du 12e rég. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (40). — *Petin* (J. N.), classé à la 6e batt. du 9e bat. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (107). — *Dieudonné* (G. A. L.), placé hors cadre pour être affecté au service d'état-maj. (114). — *Hermant*, classé à la 6e batt. du 25e rég. et nommé adjoint à la direct. de Douai (152). — *Francfort* (E. B.), classé à la 4e batt. du 5e bat. et nommé adjoint à la direct. de Verdun (244). — *Sockeel*, classé à la 6e batt. du 8e rég. et nommé adjoint aux forges du Nord (306). — *Fontaine* (J. F.), classé à la 9e comp. d'ouvr. (323). — *Ducassé*, classé à la 10e batt. du 6e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (336). — *Rechain*, nommé offic. d'habill. du 6e rég. (344). — *Boucher* (M. L. B.), classé à la 11e batt. du 29e rég. (367). — *Mouret*, classé à la 8e batt. du 2e rég. et nommé adjoint à la direct. de Besançon (375). — *Demarçay*, classé à la 4e batt. du 16e bat. et nommé adjoint à la direct. de Vincennes (431). — *Levecque* (E.), classé à la 2e batt. du 25e rég. et nommé adjoint à la direct. de Versailles (435). — *Lévy* (L.), classé à la 3e batt. du 3e bat. et nommé adjoint à la direct. de Reims (453). — *Chaupe*, nommé adjoint au 2e bureau de la 3e div. au ministère de la guerre (cont. à compter à sa batt.) (484). — *Marquet* (J. F. E.), classé à la 12e batt. du 30e rég. et désigné pour faire fonct. d'adj.-maj. (504). — *Girardon*, nommé prof. à l'Éc. de sous-offic. de l'artil. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (542). — *Bertrand* (I. D.), nommé membre de la commiss. centr. de réception des poudres de guerre à Versailles (cont. à compter à sa batt.) (569). — *Chatoney*, classé à la 7e batt. du 12e rég. et nommé adjoint à la direct. de Vincennes (580). — *Moral*, classé à la 7e batt. du 25e rég. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-maj. (593).

III. Décédé (20 février) : M. *Valin* (127).

Démissionnaire (4 mars) : M. *Motet* (166).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (21 février : MM. *Belin* (P. N.), classé à la 2e batt. du 26e rég. et nommé adj. à la poudrerie du Bouchet (14). — *Pretet*, classé à la 6e batt. du 5e rég. et nommé adj. aux forges du Centre (15). — *Peltier* (J. B. V. A.), classé à la 3e batt. du 28e rég. et nommé adj. à la direct. de Brest (16). — *Mourcet*, classé à la 9e batt. du 21e rég. et nommé adj. à la manuf. de Tulle (17). — *Huot*, classé à la 10e batt. du 33e rég. et nommé adj. à la manuf. de Châtellerault (18). — *Liasse*, nommé instruct. d'équit. et de cond. des voit. du 30e rég. (19). — *Olivier* (L. E.), classé à la 10e batt. du 37e rég. et nommé adj. à l'Éc. centr. de pyrotechnie milit. (20). — *Droz*, classé à la 14e comp. du 2e rég. d'art.-

pont. (21). — *Petetin* (M. G. J.), classé à la 6e batt. du 19e rég. et nommé adj. à la direct. de Perpignan (22). — *Echilley*, classé à la 6e batt. du 10e rég. et désigné pour faire fonct. d'adjud.-major (23). — *Testart*, nommé trés. du 25e rég (24). — *Harbulot*, maint. dans son emploi (29). — *Gabolde*, maint. dans son emploi (31). — *Baron*, nommé offic. d'habill. du 16e rég. (34). — *Lanfray*, maint. dans son emploi (39). — *Jeannest*, classé à la 4e batt. du 22e rég. (56).

II. MM. *Marchand* (L. M.), classé à la 10e batt. du 27e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (112). — *Lafore*, classé à la 4e batt. du 23e rég. (125 . — *Favret* (P. A. A.), classé à la 10e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (maint. dans son emploi) (128). — *Odent*, classé à la 3e batt. du 15e bat. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (152). — *Boyer* (R. T. H.), nommé instruct. à l'Éc. de sous-offic. de l'artill. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (170). — *Dupont* (G. H.), classé à la 8e batt. du 28e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (197). — *de Diesbach de Belleroche*, classé à la 6e batt. du 17e rég. (maint. dans son emploi) (259). — *Pellarin*, classé à la 1re batt. du 2e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre) (313). — *Girette*, nommé instruct. à l'Éc. de sous-offic. de l'artill. et du génie (cont. à compter à sa batt.) (341). — *Marcus*, classé à la 3e batt. du 8e bat. (358). — *Jamais*, classé à la 9e batt. du 13e rég. (364). — *Lefèvre* (C. A.), nommé prof. à l'Ec. de sous-offic. de l'artill. et du génie. — *Thomas* (G. J. M.), classé à la 4e batt. du 15e bat. (414). — *de l'Espée*, classé à la 1re batt. *bis* du 21e rég. (527). — *Couvrat-Desvergues*, classé à la 5e batt. du 34e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. de caval.) (589). — *Streissel*, nommé trés. à l'Éc. de sous-offic. d'artill. et du génie, et classé à la 5e comp. du 2e rég. d'art.-pont. (19).

III. Mis en non-activité par retrait d'emploi (27 février) : M. *Sirugue* (84).

Lieutenants en 2e. — I. Passés à la 1re classe (21 février) : MM. *Soullière*, classé à la 1re comp. du 1er rég. d'art.-pont. (22). — *Marme*, classé à la 7e batt. du 6e rég. (23). — *Comte* (T. I.), classé à la 7e batt. du 13e rég. (24). — *Remy* (N. V.), classé à la 5e batt. du 2e bat. (25). — *Joany*, classé à la 1re batt. du 6e bat. (26). — *Guignot* (V. U.), classé à la 1re batt. du 22e rég. (27) — *Descours*, classé à la 4e batt. du 9e rég. (28). — *Pontio*, classé à la 10e batt. du 14e rég. (29). — *Paquier* (A. L. L.), classé à la 5e batt. du 26e rég. (30). — *Bethèze*, classé à la 3e batt. du 7e rég. (31). — *de Rolland*, classé à la 5e batt. du 33e rég. (32). — *Mauclère* (F. A.), classé à la 9e batt. du 24e rég. (33). — *Bergerot* (J. S. A.), classé à la 2e batt. du 9e bat. (34). — *Sirvin*, classé à la 7e batt. du 15e rég. (35). — *Féret* (C. A. T.), classé à la 9e batt. du 8e rég. (36). — *Beauchat*, maint. à sa batt. (37).

II. *Lemonnier* (H. M. J.), classé à la 1re batt. du 2e bat.

III. Démissionnaire (21 février) : M. *de Charpin de Feugerolles* (192).

Sous-Lieutenants. — I. Promus *Lieutenants en* 2e (7 février, rang du 27 janvier) : MM. *Monard*, maint. dans son emploi (1). — *Lasalle*, maint. dans son emploi (2). — *Laurent*, maint. dans son emploi (3).

(Rang du 5 février) : MM. *Varambaut*, maint. à sa batt. (4). — *Tachon*, maint. dans son emploi (5). — *Rebais*, maint. à sa batt. (6). — *Postel*, maint. à sa comp. (7). — *Chastanet*, maint. à sa comp. (8). — *Malacamp*, maint. à sa batt. (9). — *Poinsenet*, maint. dans son em-

ploi (10). — *George* (E.), maint. à sa batt. (11). — *Fénélon*, maint. à sa batt. (12). — *Coullaut* (A. H.), maint. à sa batt. (13). — *Roux* (M. A.), maint. à sa comp. (14). — *Grandjean* (J. V.), maint. à sa comp. (15). — *Paris* (C. H.), maint. dans son emploi (16). — *Raillard*, maint. à sa batt. (17). — *Jésuspret*, maint. à sa batt. (18). — *Sastourné*, maint. à sa batt. (19). — *Vigeant*, maint. à sa batt. (20). — *Jacquemet*, maint. dans son emploi (21). — *Martron*, maint. à sa comp. (22). — *Triquéra*, maint. à sa batt. (23). — *Baud* (P. A.), maint. à sa batt. (24). — *Montigny* (E. C.), maint. à sa batt. (25). — *Bertrand* (J. C.), maint. dans son emploi (26). — *Nouette-Delorme*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'artil. et du génie (27). — *Antoine* (J. A.), maint. à sa batt. (28). — *Braise*, maint. dans son emploi (29). — *Lavigne* (E.), maint. à sa batt. (30). — *Frixon*, maint. à sa batt. (31). — *Crochet*, maint. à sa batt. (32). — *Repelin* (M.), maint. à sa batt. (33). — *Bleuset*, maint. dans son emploi (34). — *Villette*, maint. à sa batt. (35). — *Vincent de Vanier*, maint. dans son emploi (36). — *Ohrel*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'artil. et du génie (37). — *Redier*, maint. à sa batt. (38). — *Vial* (F. P. A.), maint. à sa batt. (39). — *Pfitzinger*, maint. à sa comp. (40). — *Palmade*, maint. à sa batt. (41). — *Guénon*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'artil. et du génie) (42). — *Pruche*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'artil. et du génie) (43). — *Jaillard* (J. M. E.), maint. à sa batt. (44). — *Kreutzberger* (C. A.), maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'artil. et du génie) (45). — *de Guibert* (E. J. M.), maint. à sa batt. (46). — *Guyot* (Al.), maint. à sa comp. (47).

(Rang du 22 février) : MM. *Valens*, maint. à sa batt. (48). — *Rondelet*, maint. à sa batt. (49). — *Dauphinot*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'Éc. d'applic. de l'artill. et du génie) (50).

II. *Fanet*, classé à la 8e batt. du 33e rég. — *Bourdot*, classé à la 2e batt. *bis* du 14e rég.

III. Démissionnaires (13 février) : MM. *Imbert* (J. C. M.) (126). — *Roguin* (70).

RÉSERVE.

Chefs d'escadron. — I. Promus (28 janvier) : MM. *Larquet*, classé au 18e rég. — *Soubrat*, classé au 3e rég. — *Bonnet* (F. A. B.), classé à l'état-maj. de la 15e brig. d'artil. — *Jarlot*, classé à l'état-maj. de la 7e brig. d'artill.

Venus de l'armée territoriale (1er février) : MM. *Giraud* (E. A.), classé au 19e rég. — *Allard*, classé au 14e rég. — *Decq*, classé au 7e rég. — *Maringer*, classé au 2e rég. — *Lecrivain*, classé au 26e rég. — *Perreau*, classé au 8e rég. — *Loigerot*, classé au 16e rég. — *Brouet*, classé au 17e rég. — *Besançon*, classé au 11e rég. — *Jenni*, classé au 30e rég. — *Zickel*, classé au 12e rég. — *Derode*, classé au 15e rég. — *Guzman*, classé au 28e rég. — *Martel*, classé au 1er rég. — *Malenfer*, classé au 4e rég. — *Reynaud*, classé au 21e rég. — *Foucault*, classé au 20e rég.

Capitaines en 2e. — II. MM. *Carvallo* (J.), classé au 37e rég. — *Villiet*, classé au 24e rég. — *Bère*, classé au 27e rég.

Lieutenant en 1er. — M. *Piffard*, classé au 5e rég.

Sous-Lieutenants. — I. Promus (28 janvier) : MM. *Driout*, classé au 5e rég. — *Jacob*, classé au 1er rég. — *Leroy*, classé au 9e rég.

II. MM. *Bach*, classé au 31e rég. — *Latrompette*, classé au 5e bat. de de forter. — *Gauthier-Villars*, classé au 5e rég. — *Robaglia*, placé hors cadre. — *Trippier*, classé au 28e rég. — *Guillon*, classé au 8e bat. de forter. — *Bourgeois*, classé au 16e bat. de forter. — *Lagarde*, classé au 13e rég. — *Beau*, classé au 12e rég. — *Gérard*, classé au 38e rég.

III. Démissionnaire (7 février) : M. *Cluzan*.

Passés dans l'armée territoriale (21 février) : MM. *Pellechet*. — *Massip*. — *Roustan*. — *Mallarmé*. — *Radot*. — *Périer*. — *Damois*.

ARMÉE TERRITORIALE.

Chefs d'escadron. — II. MM. *Bidot*, classé au 15e rég. — *Morel* (J. B. A.), classé au 16e rég. — *Perraud*, classé au 8e rég. — *Urtin*, classé au 14e rég. — *Reibel*, classé au 7e rég. — *Paret*, classé au 18e rég. — *Levy*, classé au 6e rég. — *Fourgous*, classé au 12e rég. — *Larqué*, classé au 13e rég. — *Huchet de Cintré*, classé au 11e rég.

III. Passés dans la réserve de l'armée active (1er février) : MM. *Giraud*. — *Allard*. — *Decq*. — *Maringer*. — *Lecrivain*. — *Perreau*. — *Loigerot*. — *Brouet*. — *Besançon*. — *Jenni*. — *Zickel*. — *Derode*. — *Guzman*. — *Martel*. — *Malenfer*. — *Reynaud*. — *Foucault*.

Rayé des cadres par limite d'âge (21 février) : M. *Grouvelle*.

Capitaines en 1er. — II. MM. *Fournel*, classé à la suite de la 11e batt. du 15e rég. — *Tarriot*, classé à la sect. de parc no 16 du 17e rég. — *Triponé*, classé à la 5e batt. du 7e rég. — *Derazey*, classé à la 5e batt. du 6e rég. — *Coutances*, classé à la 9e batt. du 10e rég.

III. Démissionnaires (5 février) : M. *Rocher*. — (9 février) : M. *Humbert*.

Rayé des cadres par limite d'âge (21 février) : M. *Durand* (A. P.).

Capitaines en 2e. — II. MM. *Decarpentry*, classé à la 26e batt. du 1er rég. — *Weill*, classé à la 27e batt. du 1er rég. — *Menard*, placé hors cadre. — *Jacques*, classé à la 6e batt. territ. d'Algérie. — *Gorand*, classé à la 2e batt. du 14e rég. — *Canet*, classé à la 3e batt. du 7e rég. — *Perrin* (C. H.), classé à la 10e batt. du 8e rég. — *Bureau*, classé à la 4e batt. du 10e rég. — *Chanove*, classé à la 5e batt. du 13e rég.

III. Rayé des cadres par limite d'âge (21 février) : M. *Baudrand*.

Lieutenants en 1er. — II. MM. *Detrois*, classé à la 20e batt. du 15e rég. — *Capliez*, classé à la 28e batt. du 1er rég. — *Arnaud*, classé à la sect. de parc no 22 du 15e rég. — *Petit* (P. G. F.), classé à la 14e batt. du 3e rég. — *de Tinseau*, classé à la 2e batt. du 6e rég. — *André* (A. L.), classé à la 1re batt. du 6e rég. — *Dollot*, classé à la 5e batt. du 6e rég. — *Flagey*, classé à la 23e batt. du 7e rég. — *Houel*, classé à la 11e batt. du 4e rég. — *Langlois* (M. F. A.), classé à la 10e batt. du 2e rég. — *Chaussé*, classé à la 6e batt. du 11e rég. — *Pradier*, classé à la sect. de parc no 20 du 12e rég. — *Couve*, classé à la 7e batt. du 15e rég. — *Bourgeois* (A. L.), classé à la 1re batt. du 12e rég. — *Hory*, affecté au service d'état-major.

III. Démissionnaires (5 février) : M. *Jarlier*. — (16 février) : M. *Launay*. — (21 février) : MM. *Marbeau*. — *Bertin*.

Lieutenants en 2e. — II. MM. *Coëz*, classé à la 6e batt. du 4e rég. — *Desmons*, classé à la 2e batt. du 4e rég. — *Walbaum*, classé à la 22e batt. du 6e rég. — *Massion*, classé à la 21e batt. du 3e rég. — *Dubufe*, classé à la suite du 3e rég. — *Delondre*, classé à la 11e batt. du 5e rég. — *Chandon*, classé à la 4e batt. du 6e rég. — *Flouron*, classé à la 11e batt. du 7e rég. — *Néelz de Plancis*, classé à la 15e batt. du

8e rég. — *Radigois*, classé à la 2e batt. du 9e rég. — *de Guibert*, classé à la 2e batt. du 16e rég. — *Cané*, classé à la sect. de parc no 21 du 12e rég. — *de Lasescuras de Lepine*, classé à la 19e batt. du 12e rég. — *Bonte*, affecté au service d'état-major.

S-LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve de l'armée active (21 février) : MM. *Pellechet*, classé à la suite du 10e rég. — *Massip*, classé à la 16e batt. du 9e rég. — *Roustan*, classé à la suite du 4e rég. — *Mallarmé*, classé à la suite du 11e rég. — *Radot*, classé à la suite du 4e rég. — *Périer*, classé à la suite du 2e rég. — *Damois*, classé à la section de parc no 23 du 14e rég.

I. MM. *Têtu*, classé à la suite de la 11e batt. du 15e rég. — *Lacarrière*, classé à la s[illegible] la 11e [illegible] 17e rég. — *Ladoumègue-Salafranque*, cl[illegible] suite d[illegible] batt. du 17e rég. — *Lavat*, classé à la suite d[illegible] itt. du [illegible]g. — *Caunes*, classé à la suite de la 13e batt[illegible] — [illegible]lassé à la section de parc no 22 du 15e rég. — [illegible]), c[illegible] 32e batt. du 1er rég. — *Bienaimé*, classé à la [illegible] 2e rég[illegible] *Leymarie*, classé à la 10e batt. du 3e rég. — [illegible]ssé à la 15e batt. du 3e rég. — *Dugaignea*[illegible]assé à la 10e batt. du 5e rég — *Blocq*, clas[illegible]. — *Brun*, classé à la 13e batt. du 11e rég. — [illegible] a suite du 17e rég. — *Jacobé de Naurois*, [illegible] 6e rég. — *Desmonts*, classé à la 4e batt. du [illegible] classé à la 2e batt. du 13e rég. — *Leroux*, af[illegible]ajor. — *Carlier*, classé à la suite de la 17e b[illegible]*is*, classé à la 17e batt. du 7e rég.

II. Démissionnaires (9 février) : MM. *[illegible]rasque*. — *Debouté*. — (21 février) : M. *Bailleux de Marisy*. — (25 février) : MM. *Rodiès*. — *Le Beut*.

Stanford University Libraries
3 6105 015 402 691

UF1
R45
v.23
1883/84

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.